This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements (port compris).

Un an: Suisse, fr. 4.40; Europe, Etats-Unis, Canada, Algérie, Egypte, Tunisie, 5; Amérique du Sud, sauf la Bolivie, le Chili et le Paraguay, Antilles, Cap de Bonne-Espérance, Chine, Indes britanniques et néerlandaises, colonies françaises, Japon, 6; Australie. Bolivie, Chili, Paraguay, etc., 7.

Un numéro isolé, fr. 0.40, port non compris.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco à **M. L. Curchod, Directeur du Bureau International, à Berne,** au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

En Suisse, en Allemagne et en Autriche-Hongrie, l'on peut s'abonner par l'intermédiaire des bureaux de poste.

VI^e Volume. — 14^e année. **N° 10.** ***Berne, 25 Octobre 1882.***

SOMMAIRE.

I. Ch. de Lueders. — II. L'Exposition internationale d'électricité, par M. Rothen, Directeur-adjoint des télégraphes suisses: x. Electricité atmosphérique et météorographie. — III. Note sur la construction des transmetteurs à charbon (suite), par M. Gaston Belle. — IV. Les deux Conférences internationales électriques de Paris. — V. L'Exposition de Munich. — VI. Les progrès récents en téléphonie, par M. W. H. Preece, Electricien en chef de l'Administration britannique (traduit de l'anglais sur une communication de l'auteur). — VII. Bibliographie, par M. J. F. Scheltema, agent des postes Indo-néerlandaises à Singapore. — VIII. Sommaire bibliographique. — IX. Correspondance. — X. Nouvelles.

Ch. de Lueders [1]).

Le 15/27 Août dernier est mort à Salzbourg où il avait été chercher un soulagement à de longues et cruelles souffrances, le Directeur Général des télégraphes de l'Empire de Russie, Conseiller privé de Lueders.

Sa personnalité est tellement liée à l'histoire de la télégraphie russe que raconter sa vie, c'est passer en revue tous les progrès de la Russie dans cette branche de l'Administration pendant ces dernières vingt années.

Charles de Lueders, après avoir terminé en 1835 ses études à l'Institut du corps des Ingénieurs des voies de communication, a servi, jusqu'au grade de colonel du génie, à l'administration générale des voies de communication dont relevaient à cette époque les services télégraphiques. Il fut envoyé en 1848 à Berlin et à Hambourg pour étudier les télégraphes électro-magnétiques qui venaient d'y être installés. Bientôt après il reçut la nomination d'Inspecteur-adjoint des télégraphes. Enfin il fut appelé en 1858 au poste de Directeur-adjoint de la Direction des télégraphes qu'il échangea en 1866 contre celui de Directeur Général, occupé par lui jusqu'à sa mort.

Dans cette longue carrière, les missions se succèdent aux missions, toujours fructueuses et bien remplies, tantôt à Paris (1867) pour étudier l'ensemble des améliorations et inventions, tantôt à Berlin (1869) pour siéger au comité chargé d'élucider les questions multiples sur la transmission de la correspondance télégraphique par la ligne indo-européenne.

Mais ses plus grands titres à la reconnaissance publique, les travaux qui ont uni son nom à l'histoire des progrès de la télégraphie russe, se nombrent par les réseaux qu'avec une rare persévérance il n'a cessé d'ajouter aux réseaux télégraphiques, tant russe qu'international, enrichissant ainsi son pays et le monde de voies nouvelles assurant aussi bien l'indépendance que la continuité des rapports avec l'extrême Orient.

En 1867, par suite de l'insuffisance constatée des moyens de communication entre l'Angleterre et les Indes et en présence de l'intention manifestée par le Gouvernement britannique d'y suppléer par la construction d'une ligne presque entièrement sous-marine à travers la Méditerrannée, la mer Rouge, le Golfe arabique et l'Océan indien, le Général de Lueders a fait prévaloir le tracé russe, soit la grande ligne indo-européenne entre Varsovie et Djoulfa offrant les avantages d'une voie aérienne. En 1868 et 1869, pour obtenir des communications directes entre la Russie et les Etats du Nord, il a déterminé, conjointement avec ces Gouvernements, l'immersion de deux câbles dans la mer Baltique, l'un entre Libau et la côte danoise, l'autre entre Nystad et la Suède. A cette même époque, alors qu'il n'existait encore aucune voie de communication télégraphique entre l'Europe,

[1]) Cet article nécrologique nous a été fourni par l'Administration russe elle-même.

la Chine et le Japon, c'est grâce à l'initiative du Général de Lueders que les lignes russes ont été prolongées jusqu'à Wladiwostock sur l'Océan Pacifique pour relier aux lignes du Nord de l'Europe le câble immergé en même temps par la Grande Compagnie du Nord entre ce point et la Chine et le Japon.

En 1874, pour créer des relations plus directes avec la Turquie, la Grèce et les îles de l'Archipel et assurer une voie constante et rapide, c'est à la suite de ses efforts persévérants qu'a été rendue possible l'immersion d'un câble dans la mer Noire entre Odessa et Constantinople.

En 1879, la nouvelle ligne créée à travers la mer Caspienne entre Bakou et Krasnovodsk, a présenté le premier exemple d'un câble dont les tronçons ont traversé un continent avant d'arriver à destination. Grâce à cette ligne, et après des difficultés de tout genre heureusement surmontées, le Caucase est réuni à la côte orientale de la mer Caspienne.

On doit encore au Général de Lueders la construction d'une ligne télégraphique au fond de l'Asie centrale jusqu'aux frontières de Kachgar et Boukhara.

Il avait installé à Pétersbourg et Moscou des stations centrales qui, au moment de leur construction, étaient sans contredit les plus belles et les mieux établies de l'Europe.

C'est à lui aussi que l'on est redevable du Musée télégraphique où se trouvent réunis des spécimens, appareils et plans de tout genre pouvant servir à l'histoire de la télégraphie depuis son origine jusqu'à nos jours.

Enfin, ces temps derniers, c'est sous son Administration qu'ont été installés des services téléphoniques dans les villes de St-Pétersbourg, Moscou, Odessa, Riga et Varsovie. Au milieu de ces travaux divers, le Général de Lueders trouvait encore le temps nécessaire pour se livrer fréquemment à des inspections dans les différentes parties de l'Empire, et s'assurait ainsi par lui-même de l'état et des besoins du service.

Rien, du reste, ne saurait mieux donner l'idée de son activité que de rappeler les chiffres des augmentations obtenues sous sa direction. Il a été installé 979 nouveaux bureaux et construit 51.000 verstes (environ 54.500 kilom.) de lignes nouvelles, employant 96.620 verstes (environ 103.000 kilom.) de fils.

Mais il appartenait aux Conférences internationales de faire apprécier cette grande personnalité par les représentants de l'Europe, tant l'action du Général de Lueders fut toujours prudente et conciliatrice. Son plus grand titre d'honneur sera certainement d'avoir en 1875 présidé la Conférence réunie à St-Pétersbourg. Dans cette Conférence, en effet, les règlements internationaux ont reçu une codification et une sanction définitives qui ne laissent place à l'avenir que pour des modifications de détails. Et si l'œuvre a été élevée à St-Pétersbourg, qu'ici il nous soit permis de croire que les vertus aimables, l'attentive patience du Général de Lueders ainsi que l'estime qu'il avait si bien eu le don d'inspirer, ont été de puissants auxiliaires pour mener à bien l'œuvre entreprise sous sa Présidence.

Le Conseiller privé Charles de Lueders a été honoré des signes les plus éclatants de la bienveillance impériale: Chevalier de la première classe des ordres de St-Stanislas et de Sainte-Anne, il a été successivement décoré de l'ordre de St-Vladimir deuxième classe, de celui de l'Aigle Blanc et enfin de l'ordre d'Alexandre Nevski. Il possédait, en outre, les grands cordons de l'Aigle rouge de Prusse et du Lion et du Soleil de Perse, ainsi que les grandes croix des ordres du Danebrog de Danemark, de François-Joseph d'Autriche, de l'Etoile Polaire de Suède et de la Légion d'honneur. Il avait été élu à l'unanimité membre honoraire de l'Académie des sciences de Russie.

Sa sollicitude envers tous et sa charité inépuisable laissent derrière lui de nombreux témoignages du zèle qu'il a toujours apporté à soulager les infortunés. Cette occupation était du reste la seule à laquelle il consacrât les heures qu'il pouvait distraire du temps employé par ses fonctions, et l'on peut dire que dans cette vie si bien remplie, le travail et la charité ont été les deux forces absorbantes. Ses vertus privées, la droiture de son caractère, la solidité de sa croyance dans la foi luthérienne l'avaient fait élire Président du Conseil de sa paroisse.

Enlevé à l'âge de 66 ans à l'Etat auquel il aurait pu rendre encore tant de services ainsi qu'à l'affection des siens, il emporte avec lui les regrets de tous ceux qui l'ont approché et l'estime de tous ceux qui l'ont connu.

L'Exposition internationale d'électricité,

par M. ROTHEN,
Directeur-adjoint des télégraphes suisses.

X. Electricité atmosphérique et météorographie.

Jusqu'à présent nous n'avons eu à nous occuper que de l'électricité produite artificiellement. Le présent chapitre a, au contraire, pour objet cette électricité que nous fournit la nature elle-même, mais avec quelle abondance et quelle irrégularité apparente! Cette électricité-là, l'homme est impuissant à l'utiliser, car elle ne se laisse pas dompter, comme par exemple la pesanteur ou la vapeur. L'électricité atmosphérique est une force gigantesque qui se refuse à tout travail utile et qui ne sait que détruire. L'homme la redoute et le seul résultat

auquel tentent ses efforts c'est de chercher à s'en garantir.

Aussi, à l'Exposition, ne trouvons-nous que des appareils protecteurs de la foudre, soit des paratonnerres, c'est-à-dire les appareils destinés à préserver les édifices, soit des parafoudres, c'est-à-dire ceux qui ont plutôt mission de préserver les organes du service télégraphique.

Les paratonnerres étaient surtout représentés par les expositions de MM. Mors, Jarriant, Perrin-Grados, Loiseau, Douce et Cance de la France, Jaspar de Belgique, et Newall et Latimer Clark d'Angleterre. Comme ces expositions se ressemblaient beaucoup, nous n'en examinerons qu'une seule en détail.

L'exposition de paratonnerres de M. Perrin-Grados était une des plus riches. Nous avons spécialement remarqué les *perd-fluides* par lesquels ce constructeur remplace la plaque de terre. Ces perd-fluides sont composés de cinq tiges métalliques, réunies au point où elles se rattachent au fil conducteur et se terminant en pointe à leur extrémité inférieure. Quant aux autres organes de ces paratonnerres, nous avons été étonné de voir avec quelle ténacité on s'en tient toujours aux pointes minces en platine, alors qu'un cône en cuivre de 4 millimètres de hauteur, couronnant une tige en cuivre de 2 centimètres de diamètre, constituerait la meilleure pointe. Mais ce qui est plus étrange encore, c'est l'usage persistant d'anneaux en verre ou de rondelles isolantes pour isoler la tige et le conducteur du bâtiment, tandis qu'il faudrait au contraire mettre soigneusement toutes les constructions métalliques de la maison et aussi les conduites à gaz et à eau en communication avec le paratonnerre.

Les paratonnerres du système Melsens dont nous parlerons plus tard étaient exposés par MM. Sacré de Bruxelles et Emile Crosset. Ce dernier montrait l'application de ce nouveau système de paratonnerres à une grande tour gothique de plusieurs mètres de hauteur, construite en gypse.

Les parafoudres destinés surtout à la protection des appareils télégraphiques et des câbles étaient amplement représentés et sous des formes les plus diverses. C'est ainsi que la section russe contenait, par exemple, des parafoudres de MM. Zwingsdé, Pawlow, Nyberg, Tydemann et Derevianskine. Parmi les parafoudres exposés par les autres nations, nous citerons spécialement ceux de MM. Kohlfürst et Beaufils.

Le parafoudre de Kohlfürst consiste en un tube de verre dans les deux côtés duquel pénètrent des tiges en laiton pointues. Les pointes sont en platine et leur écartement peut être réglé par une vis. L'espace qui dans le tube n'est pas occupé par les deux tiges est rempli de poudre de charbon de bois mélangé de magnésie. Cette poudre a si peu de conductibilité qu'on ne peut guère observer de perte de courant, mais si une étincelle passe d'une pointe à l'autre, la poudre devient incandescente et momentanément bonne conductrice et peut même amener à la terre celles des décharges électriques qui n'auraient pas assez de force pour franchir sous forme d'étincelle la distance entre les deux pointes.

Le parafoudre du systeme Beaufils nous rappelle les parafoudres automatiques Eggington et Picco, décrits dans le *Journal télégraphique,* volume III, pages 663 et 688. Comme fil préservateur, M. Beaufils emploie un alliage fusible tel que celui de Darcet. Cela lui permet de choisir du fil plus fort qne ce n'est généralement le cas. Quand le fil se rompt sous l'action d'un coup de foudre, les leviers qui le maintenaient sont attirés en arrière par des ressorts et établissent de nouveaux contacts qui mettent directement la ligne en communication avec la terre. Mais ce parafoudre a encore une autre fonction à remplir. La rupture du fil préservateur établit un second contact, indépendant du premier, qui ferme un circuit local où sont intercalées une sonnerie et une pile; le télégraphiste est donc instantanément averti de l'interruption de la ligne et peut sans perte de temps remplacer le fil rompu par un autre.

Quant aux parafoudres des poteaux télégraphiques, ils semblent tendre peu à peu à disparaître. En Angleterre où l'on fixait autrefois aux poteaux un fil de fer galvanisé de 4 à 5^{mm} de diamètre dont la pointe dépassait les isolateurs et qui descendait dans le sol sous le poteau, où il se repliait sous forme de petit rouleau, l'on a reconnu le peu d'efficacité de cette protection. Quelques isolateurs-parafoudres étaient encore exposés, par exemple par la Norvège. Deux plaques métalliques sont juxtaposées dans l'isolateur. Le fil est en communication avec l'une d'elles et l'autre communique avec la terre; l'espace entre les plaques est hermétiquement fermé. Ces systèmes de protection n'ont trouvé qu'une application très-restreinte et, en effet, il est très-difficile de les affranchir de l'humidité qui, en se condensant sur les plaques, ouvre à l'électricité dynamique un chemin vers le sol et crée ainsi un dommage plus dangereux pour l'exploitation qu'une décharge électrique sur la ligne.

Le parafoudre à fil préservateur est encore beaucoup en usage en France, et on le trouve aussi en d'autres pays. C'est généralement un fil de platine, de quelques dixièmes de millimètre de diamètre, isolé au moyen d'une mince couche de soie et roulé en spirale sur un cylindre métallique en communication avec la terre. Une faible décharge passant par ce fil mince détruit l'isolation et met la ligne en communication directe avec le sol; une dé-

charge plus forte peut brûler le fil même et couper ainsi toute communication de la ligne avec les appareils de la station ou le câble. M. Mercadier est d'avis qu'on pourrait sans danger supprimer ces fils préservateurs et que l'expérience faite en France depuis de longues années n'a pas prouvé leur grande utilité.

M. Ayrton d'Angleterre a imaginé un autre parafoudre pour les faibles décharges électriques ayant une certaine durée. C'est une sorte d'électro-aimant dont l'armature ne fonctionne pas sous l'influence des courants télégraphiques, tandis qu'elle est attirée par les décharges atmosphériques et, par ce mouvement, isole les appareils de la ligne. D'après M. Ayrton, en effet, il importe de distinguer deux espèces de décharges atmosphériques, l'une très-intense et instantanée, l'autre plus faible mais d'une plus longue durée. Cette dernière peut aussi brûler les fils fins des appareils, car elle finit par échauffer ces fils jusqu'à l'incandescence.

Au Congrès des électriciens, les questions de l'électricité atmosphérique, des paratonnerres et des parafoudres ont été discutées à plusieurs reprises, soit dans les séances plénières, soit dans celles des sections. Plusieurs savants illustres ont exprimé l'idée que l'électricité d'une forte décharge, qu'elle soit produite artificiellement par une bouteille de Leyde ou une bobine Rhumkorff ou qu'elle soit un phénomène de la nature auquel l'homme est étranger, n'est pas soumise aux lois d'Ohm. Le fait constaté fréquemment que la foudre franchit plutôt une courte distance de résistance considérable qu'elle ne suit un long fil métallique de résistance relativement faible, donne déjà lieu de soupçonner qu'il existe une différence entre cette action de l'électricité et celle d'un courant stationnaire. De même si une décharge passe par un conducteur qui forme un angle très-aigu, il arrive fréquemment que ce fluide saute d'un côté à l'autre de l'angle sans passer par la pointe du sommet. Les expériences faites par MM. Siemens et Olearski ont prouvé que le mouvement de l'électricité dans une décharge est oscillatoire. L'ignorance où nous nous trouvons encore sur les lois qui régissent ces décharges électriques nous laisse également dans l'incertitude en ce qui concerne les dispositions préservatrices de la foudre. Depuis Franklin, la construction du paratonnerre a peu changé dans les parties principales et c'est plutôt dans les détails d'ordre inférieur que se produisent les divergences d'opinion. En 1823, Gay-Lussac a établi les principes d'un bon paratonnerre. Ses instructions ont été revisées en 1854, 1855, 1867 et 1868, en attachant plus d'importance à la bonne communication avec la terre. Aujourd'hui, il existe deux systèmes de paratonnerres, celui de Gay-Lussac qui comporte un très-petit nombre de hautes tiges sur le faîte de l'édifice à protéger, avec un petit nombre ou même une seule communication à la terre, et celui de M. Melsens qui se compose d'un très-grand nombre de petites pointes de faible diamètre et de nombreuses communications avec la terre. Comme organes conducteurs, M. Melsens préfère le fer au cuivre, parce qu'il est moins cher, qu'il est doué d'une plus grande capacité calorique et possède un plus haut degré de fusion. Il prend du fil de fer galvanisé de 8 millimètres de diamètre et le conduit depuis la terre jusqu'à la pointe ou aigrette. Malgré le grand nombre de conducteurs, le système de paratonnerres de M. Melsens est moins cher que l'autre.

Il a été aussi question des dangers qu'occasionnent les fils télégraphiques et téléphoniques au dessus des maisons. En Belgique, en Angleterre et aux Etats-Unis, on ne prend aucune précaution pour sauvegarder de la foudre les maisons où passent ces conducteurs. M. Bède, de Belgique, pense même que les fils téléphoniques au dessus d'une ville opèrent un véritable drainage de l'électricité atmosphérique. M. Lartigue, de Paris, croit également à l'immunité des maisons situées au dessous des fils. En Allemagne, on estime le danger nul si les chevalets qui portent les fils sont mis en communication avec la terre. MM. Somzée et Montigny pensent, au contraire, que les fils téléphoniques ne sont pas sans danger pour les habitations. Ce dernier a fait une observation curieuse sur une ligne télégraphique entre Rochefort et Dinant, dans laquelle le fil suit, à une distance variant de 30 centimètres à 1 mètre, une allée de peupliers. Un grand nombre de ces arbres ont été foudroyé et la marque du coup de foudre se trouve toujours à la hauteur du fil télégraphique et du côté de la ligne. On peut se demander si la foudre est tombée sur la ligne télégraphique et de là s'est jetée sur l'arbre ou réciproquement. Quant à nous, nous sommes d'avis que c'est l'arbre qui a attiré la foudre et que cette attraction a été facilitée par la présence de la ligne, suppléant justement à l'arbre comme bon conducteur, là où ce dernier a des qualités insuffisantes sous ce rapport.

Dans la section suisse, on voyait quelques moules en gypse représentant des parties de troncs d'arbres foudroyés. M. le Professeur Daniel Colladon de Genève, qui avait exposé ces très-intéressants spécimens, est un observateur assidu des effets de la foudre sur les plantes et particulièrement sur les peupliers, les chênes, les ormeaux, les sapins, les marronniers, les noyers, les poiriers et les ceps de vigne. A côté des moules susmentionnés, se trouvaient à la disposition des visiteurs plusieurs photographies de cas remarquables et les différentes publications de M. Colladon sur la matière. C'est là une question si intéressante que nous croyons devoir

nous arrêter un instant aux observations et conclusions de M. Colladon.

Les effets de la foudre sur les arbres varient avec l'essence de l'arbre. Quelquefois, ils sont tellement caractéristiques que le seul examen de la plaie suffit pour déterminer à quelle espèce appartient l'arbre frappé. C'est ainsi que sur les troncs des peupliers, les plaies visibles n'atteignent pas le sol et présentent au milieu une fente étroite, profonde de quelques centimètres, autour de laquelle l'aubier est jauni, tandis que sur le chêne, les plaies descendent le plus souvent jusqu'au sol et, à la place de la fente, montrent un canal peu profond à surface arrondie comme s'il eût été creusé dans l'aubier au moyen d'un ciseau rond.

La place que l'arbre occupe sur le terrain joue un grand rôle dans la probabilité d'un foudroyement. Si les racines s'étendent jusque dans le voisinage d'un étang, d'une rivière ou d'un sol marécageux, le danger est considérablement augmenté. M. Colladon a vu passer un nuage électrique sur toute une rangée de peupliers et n'en frapper que le dernier dont les racines se rapprochaient d'une rivière.

Parmi les arbres les plus exposés aux coups de foudre, il faut mentionner en première ligne le peuplier (populus italica). C'est en partie à cause de sa hauteur et de sa forme pyramidale, mais cet arbre paraît être aussi un très bon conducteur de l'électricité. La preuve en est dans le fait que les parties supérieurs ne sont jamais lésées par la foudre. Les feuilles les plus jeunes, les rameaux les plus délicats ne subissent aucune détérioration et verdissent après le coup de foudre comme auparavant. C'est seulement vers le milieu de la hauteur de l'arbre ou à la naissance des branches maîtresses qu'on peut découvrir des traces de la foudre. L'écorce du tronc est enlevée par bandes verticales et quelquefois une partie de l'aubier a disparu avec l'écorce. Les bords de l'écorce et de l'aubier sont souvent réduits en charpie, mais jamais, au moins sur les arbres vivants, on ne rencontre de traces de carbonisation. D'autres arbres, comme le chêne, le sapin, le poirier, etc., sont, par contre, souvent endommagés dans leurs parties supérieures. On trouve des feuilles flétries, des branches affaissées. M. Colladon a vu un poirier ainsi complètement cassé, ayant l'écorce du tronc totalement enlevée, le tronc réduit à quelques mètres de hauteur et cette partie même divisée en fragments.

Sur les arbres qui portent des plaies longitudinales et des fentes, ces plaies décrivent souvent une spirale autour du tronc, quelques fois jusqu'à un tour et demi. En les examinant alors de plus près on reconnaît qu'elles suivent toujours les fibres et dévient avec elles de la ligne droite. C'est une chose remarquable que la tendance de la foudre à quitter le tronc de l'arbre, quand elle l'a parcouru jusqu'à une certaine distance du sol. C'est par cette tendance qu'il faut probablement aussi expliquer les taches rondes jaunies qu'on trouve quelquefois sur les plaies des peupliers et des sapins et dont le centre présente des trous profonds de quelques centimètres. Un arbre n'est donc nulle part plus dangereux qu'au pied de son tronc. Peut-être un homme qui se trouverait dans les branches d'un peuplier au moment du foudroyement demeurerait-il indemne, tandis qu'au pied du tronc il serait presque infailliblement frappé. Par conséquent, si l'on veut utiliser un peuplier comme paratonnerre il faudrait y appliquer jusqu'à la hauteur des premières branches une tige métallique aboutissant à un terrain humide.

Le phénomène du foudroyement d'un arbre est presque toujours accompagné de l'éclat de certaines pièces de l'écorce ou de l'aubier qui sont lancées à de certaines distances. On a observé des éclats ainsi projetés jusqu'à 50 mètres. De quelle nature est cette force ballistique considérable qu'on constate aussi dans les bois morts, par exemple dans les poteaux télégraphiques? L'opinion générale est que l'eau de la sève est échauffée jusqu'à vaporisation et agit alors comme de la poudre enflammée. Sans vouloir complètement rejeter cette explication, M. Colladon croit que c'est la répulsion de deux corps électrisés de même nom à un très haut potentiel qui pourrait être aussi la cause du développement de ces forces mécaniques considérables.

Les observations faites sur les ceps de vigne ont une grande importance en ce qu'elles semblent de nature à dissiper un peu l'obscurité qui règne encore en cette matière. Si la foudre tombe sur des ceps ayant tous à peu près la même hauteur, ce n'est jamais un seul cep qui est atteint, mais un grand nombre, de 300 à 500, renfermés dans un cercle. Ce cercle a quelquefois jusqu'à 15 mètres de diamètre. Aucun des ceps n'est tué, mais la plupart des feuilles portent des tâches rougâtres ou (vers la circonférence) d'un vert foncé. La foudre, en se rapprochant de la terre, s'étale donc sur une grande surface circulaire et forme ainsi un cône qui a sa base sur le sol. On pourrait, ce nous semble, comparer la foudre à une trombe. L'électricité positive descend de la nuée en forme de cône renversé, tandis que l'électricité négative de la terre monte en cône opposé et quand l'éclair peut franchir la distance entre les deux pointes, il se concentre des deux côtés sur une ligne étroite qui devient alors lumineuse, tandis que dans les parties de son trajet à plus grande section, l'éclat lumineux cesse, la quantité d'électricité par millimètre carré diminue et chaque feuille peut sans danger conduire à la terre la quantité qu'elle a reçue.

Cette explication s'appliquerait aussi aux peupliers. L'énorme balai que forment les branches, les rameaux et les feuilles du peuplier, sont autant de pointes dirigées vers le ciel qui dégagent l'électricité du sol et soutirent celle du nuage. La foudre se répand donc sur une surface aussi large que la plus grande section de l'arbre et chaque feuille isolée n'en reçoit qu'une faible portion, tandis que plus bas, dans le tronc, le fluide est de nouveau forcé de se concentrer, le courant reprend son intensité primitive et la quantité de sève du tronc n'est plus, comme dans les branches feuillues, assez considérable pour donner à la décharge un écoulement inoffensif. De là la tendance de la foudre à échapper du tronc devenu un conducteur insuffisant.

En ce qui concerne maintenant les appareils destinés à la météorologie, l'Exposition n'en offrait pas un très grand montre, mais ceux qu'on y rencontre sont remarquables par les idées ingénieuses qui ont présidé à leur conception ainsi que par leur fabrication soignée.

Nous avons déjà décrit dans le *Journal télégraphique* (Vol. IV. pages 441 et suivantes) le beau météorographe de Théorell; nous n'y reviendrons donc pas ici.

M. le Dr. Hasler, de Berne, a employé, pour ses instruments enregistreurs des phénomènes atmosphériques, une méthode toute différente de celle qui est habituellement suivie. Il ne les réunit pas en un seul météorographe, mais les établit complètement indépendants les uns des autres. C'est ainsi que son exposition nous montrait un barographe, un thermométrographe et un anémographe qui, lui, est en même temps udographe et indique aussi la direction du vent. Ces instruments, sous des formes extérieures peu attrayantes, sont très-simples de construction, d'une fabrication soignée et d'un prix très-modique. Ils sont employés dans beaucoup d'observatoires en Europe et hors d'Europe. Une année, M. Hasler a installé sur le Faulhorn toute une série de ses instruments qui, pendant tout l'hiver, ont enregistré automatiquement loin de toute âme vivante ce qui se passait dans ce désert de la montagne. Les courbes ainsi obtenues étaient exposées à côté des instruments. Les uns et les autres attiraient, par leur nouveauté et par le grand intérêt que présentaient de pareilles observations, l'admiration de tous les météorologistes.

Le météorographe universel de M. van Rysselberghe est la mise à exécution des idées de cet éminent observateur de Belgique, en matière de communications météorologiques à distance. Depuis trois ans son météorographe fonctionne avec succès à Bruxelles et, pendant toute la durée de l'Exposition, il enregistrait à l'intérieur du Palais de l'industrie, non pas l'état de l'atmosphère de Paris, mais celui de Bruxelles. M. van Rysselberghe est revenu aux premières idées du Père Secchi et de Théorell de réunir en un seul instrument enregistreur tous les appareils d'observation qui peuvent néanmoins être très-éloignés de l'appareil enregistreur, comme le prouve l'expérience de l'Exposition où les appareils d'observation se trouvaient à Bruxelles, tandis que l'appareil enregistreur était installé à Paris. Ce météorographe se distingue aussi d'appareils analogues en ce que les indications sont gravées sur une feuille métallique par un seul burin pour les différentes observations. On peut employer ces feuilles gravées à produire autant de copies qu'on le désire pour les communiquer à d'autres observatoires météorologiques. Il importe de remarquer que la gravure sur le métal ne se fait pas directement par ce burin qui est à pointe de diamant. La feuille métallique est couverte d'une mince couche de vernis de graveur dans lequel le burin fait une trace et met à nu le métal qu'on peut ensuite creuser au moyen d'un acide.

Tous les enregistrements se font sur un cylindre vertical où le burin, fixé par une vis sans fin, peut tracer une spirale très-serrée. Le nombre des observations par heure ou par jour dépend de l'horloge qui déclanche le mécanisme. Le cylindre est ordinairement immobile et ne fait qu'un tour à chaque déclanchement opéré par l'horloge, et c'est pendant ce tour que s'inscrivent les indications de la température, de l'état hygrométrique de l'atmosphère, de la quantité d'eau ou de neige tombée, de la pression barométrique et de la direction et de la vitesse du vent. Ces différents états sont enregistrés de telle façon que leur représentation qui s'étend sur un jour ou sur une semaine, offre une image frappante des transformations de l'état de l'atmosphère.

Pour donner au lecteur une idée de la manière dont s'effectue cet enregistrement, nous décrirons en quelques mots l'enregistrement barométrique. Le baromètre employé est un baromètre à siphon; le mercure monte dans le tube ouvert autant qu'il descend dans le tube fermé. Quand le cylindre commence à tourner, une sonde descend d'une certaine hauteur dans le tube ouvert et établit, au moment où elle touche le mercure, un contact électrique. Le courant de ce circuit ainsi fermé passe au moyen d'un relais dans l'armature attirée, ce qui interrompt le circuit fermé de l'électro-aimant du burin. Aussi longtemps donc que la sonde ne touche pas le mercure, il se forme sur le cylindre un trait qui cesse aussitôt que la sonde a atteint le mercure, la longueur du trait augmente par conséquent avec l'augmentation de la pression atmosphérique. On obtient ainsi, au moyen d'une série d'enregistrements, une courbe nette qui fait ressortir à première vue les variations de la pression atmosphérique. Les indications

des thermomètres sec et humide (psychromètre) s'enregistrent d'une manière analogue, également au moyen de sondes. L'enregistrement des autres indications est un peu plus compliqué, mais c'est toujours la longueur d'une ligne gravée qui représente l'état du phénomène au moment de l'observation automatique.

Dans la section des Etats-Unis de l'Amérique du Nord étaient exposés par MM. Adolphe Eccard et D. J. Gibbon plusieurs beaux instruments météorologiques. Nous y avons notamment remarqué un enregistreur d'anémomètre et d'anémoscope, un autre de baromètre et un pluviomètre enregistreur automatique. Le premier de ces instruments se compose d'un cylindre couvert de papier, qui tourne lentement sous l'action d'un mouvement d'horlogerie. Dans cette rotation il avance faiblement de gauche à droite au moyen d'un pas de vis engravé sur l'axe. Un crayon fixe trace sur le papier une spirale à grand nombre de tours. Une girouette Robinson établit un contact électrique chaque fois qu'elle a accompli 500 tours et le courant ainsi établi agit sur un électro-aimant qui, à son tour, fait dévier le crayon de sa position fixe. La spirale tracée sur le papier reçoit de cette façon de petites entailles qui sont d'autant plus rapprochées que la vitesse du vent est plus grande. La direction du vent s'enregistre toutes les 5 minutes d'une manière analogue au moyen de 4 électro-aimants. Les autres instruments enregistreurs sont également très-ingénieusement combinés et notent de même automatiquement les différents états barométriques, mais leur description détaillée nous entraînerait trop loin.

D'après toutes les informations que nous avons pu recueillir, le service des signaux météorologiques des Etats-Unis est admirablement organisé. C'est une institution conçue et appliquée militairement. Ce sont les officiers et les soldats de l'armée territoriale qui sont chargés des observations journalières et de la transmission des signaux. Cette organisation a pour effet d'introduire, dans les observations et dans leurs publications, une grande régularité et une ponctualité remarquable. C'est effectivement une chose étonnante que de voir avec quelle rapidité les indications de toutes les localités munies d'observatoires viennent se concentrer à l'Office central de Washington, d'où elles sont ensuite répandues sur tout le pays. Cent cinquante neuf stations météorologiques, dont les deux plus élevées sont celles du mont Washington (hauteur 1916^{m}) et du pic de Pike (hauteur 4313^{m}) envoient par télégraphe au bureau central de Washington 3 fois par jour leurs observations sur le baromètre, les thermomètres, la direction et la vitesse du vent, la quantité de pluie ou de neige tombée depuis le dernier rapport, la nature, la quantité et la direction des nuages, les aurores boréales et autres phénomènes célestes. Sur toutes ces indications, celui-ci établit immédiatement la prévision du temps pour le lendemain qu'il communique, par télégramme circulaire, à toutes les localités un peu importantes des Etats-Unis. Ces prévisions du temps, au nombre de 1095 par année, sont reproduites dans presque tous les journaux du pays, affichées sur les places publiques et pénètrent, par les chemins de fer qui les transportent aux premières heures de la journée, dans tous les districts agricoles où elles sont affichées dans les bureaux de poste. Généralement ces prévisions du temps parviennent, même dans les districts les plus lointains, 12 heures avant l'expiration du temps auquel elles se rapportent.

Ces communications de l'office central des signaux de Washington sont très-appréciées dans toutes les classes de la population et tout particulièrement par les agriculteurs, les marins et les pêcheurs.

Un autre service météorologique excessivement important pour les contrées riveraines est celui des rapports sur la hauteur du niveau des fleuves et rivières qui annoncent plusieurs heures d'avance les crues rapides des eaux et signalent les probabilités d'inondations. Dans toutes les villes importantes riveraines, ces bulletins journaliers sont affichés sur une place publique.

Mais le service des signaux va encore plus loin. Il s'étend même aux navires en détresse le long des côtes et beaucoup de bâtiments en danger ont pu ainsi être sauvés grâce aux demandes de secours fournies à temps par le service des signaux.

En ce qui concerne les relations avec l'étranger, l'Office de Washington reçoit journellement des bulletins météorologiques de tous les pays du monde où un service météorologique est organisé, ce qui permet de compléter les observations faites aux Etats-Unis par celles des phénomènes atmosphériques du globe terrestre entier. Toute cette admirable organisation qui, croyons-nous, n'a son égale dans aucun autre pays, est l'œuvre du général Myer.

Note sur la construction des transmetteurs à charbon.

(Suite) [1]).

Nous avons précédemment exposé les conditions théoriques auxquelles doivent satisfaire les transmetteurs à charbon; il nous reste aujourd'hui à examiner comment nous pourrons faire entrer ces principes dans le domaine de la pratique et construire des appareils dont

[1]) Voir le numéro du 25 Juillet 1882.

les divers éléments convenablement proportionnés concourent à produire les effets que nous aurons en vue.

On peut, en effet, se proposer divers buts en cherchant à développer la puissance des transmetteurs :

1° augmenter la force et la netteté des sons produits dans les téléphones sur une ligne de longueur relativement restreinte, comme celles sur lesquelles ils sont d'ailleurs le plus généralement employés ;

2° accroître la portée de l'appareil, c'est-à-dire la distance à laquelle la transmission de la parole peut avoir lieu ;

3° actionner à la fois et par un seul fil de ligne un grand nombre de téléphones récepteurs ;

4° faire ce que j'appellerai de la téléphonie à grande puissance, c'est-à-dire reproduire la parole avec une sonorité telle qu'elle soit entendue dans toute une salle.

Nous examinerons successivement ces quatre points.

I.

Le premier organe dont nous devons nous occuper, c'est le contact microphonique type que nous grouperons ensuite à notre guise. C'est de lui que dépendra pour tout l'appareil le coefficient de sensibilité δ de notre formule fondamentale. Ce coefficient est toujours très-élevé lorsque les contacts sont légers et délicats, mais, pour éviter les ruptures de courant et les crachements qui s'en suivent, il est alors nécessaire de les accompagner d'accessoires qui en rendraient la juxtaposition difficile (transmetteur de Blake). Au contraire, dans les transmetteurs où le contact est lourd (transmetteurs de Crossley, d'Ader) il n'y a jamais de crachements, et la modulation de la parole est très bonne, mais δ est très petit et, par suite, le rendement de l'appareil est mauvais, l'amplitude des ondulations produites dans le courant étant trop restreinte.

C'est donc entre ces deux systèmes qu'il faut chercher, et la première idée qui se présente à l'esprit est d'employer le crayon primitif de M. Hughes pour lequel on peut faire varier dans les plus grandes limites le coefficient de sensibilité en changeant l'inclinaison de la planchette sur laquelle il est fixé ; mais ses contacts sont trop mobiles et sont sujets, d'un jour à l'autre, à des variations qui rendent le jeu de l'instrument incertain. La disposition qui semble préférable est celle qui consiste à suspendre le crayon de charbon par sa partie supérieure et à le faire buter, *un peu au dessous de son milieu*, sur un autre charbon. Une légère inclinaison du crayon (5 à 10 degrés) suffit à assurer l'adhérence du contact et l'inertie de la partie inférieure lui donne une sorte de moelleux qui est particulièrement favorable à la reproduction des sons articulés.

L'appareil, dans son ensemble, se compose d'une plaque rectangulaire en bois dur ou mieux encore en tôle, épaisse de 7 à 8 millimètres et percée d'une ouverture elliptique dont le grand axe horizontal a $0^m,10$ cent. et le petit axe $0^m,07$ cent.. Sur cette ouverture est placé un diaphragme mince en liège, maintenu par une large bague en bois qui en laisse la plus grande partie à découvert. Sur sa face postérieure, ce diaphragme porte un crayon collecteur placé horizontalement et dont la surface de contact est usée à la lime en biseau. Les crayons mobiles sont formés de baguettes de charbon à lumière, quadrangulaires, de 4 millim. de côté et de 7 cent. de longueur ; ils sont percés à leur extrémité supérieure et enfilés les uns à côté des autres au nombre de cinq sur un fil de cuivre nickelé. On prend soin, d'ailleurs, de déposer galvaniquement du nickel sur la partie supérieure du crayon et sur le trou qui lui sert de pivot. On évite ainsi que le contact de suspension donne lieu à des effets microphoniques nuisibles et on obtient de plus une diminution de résistance qui n'est pas négligeable.

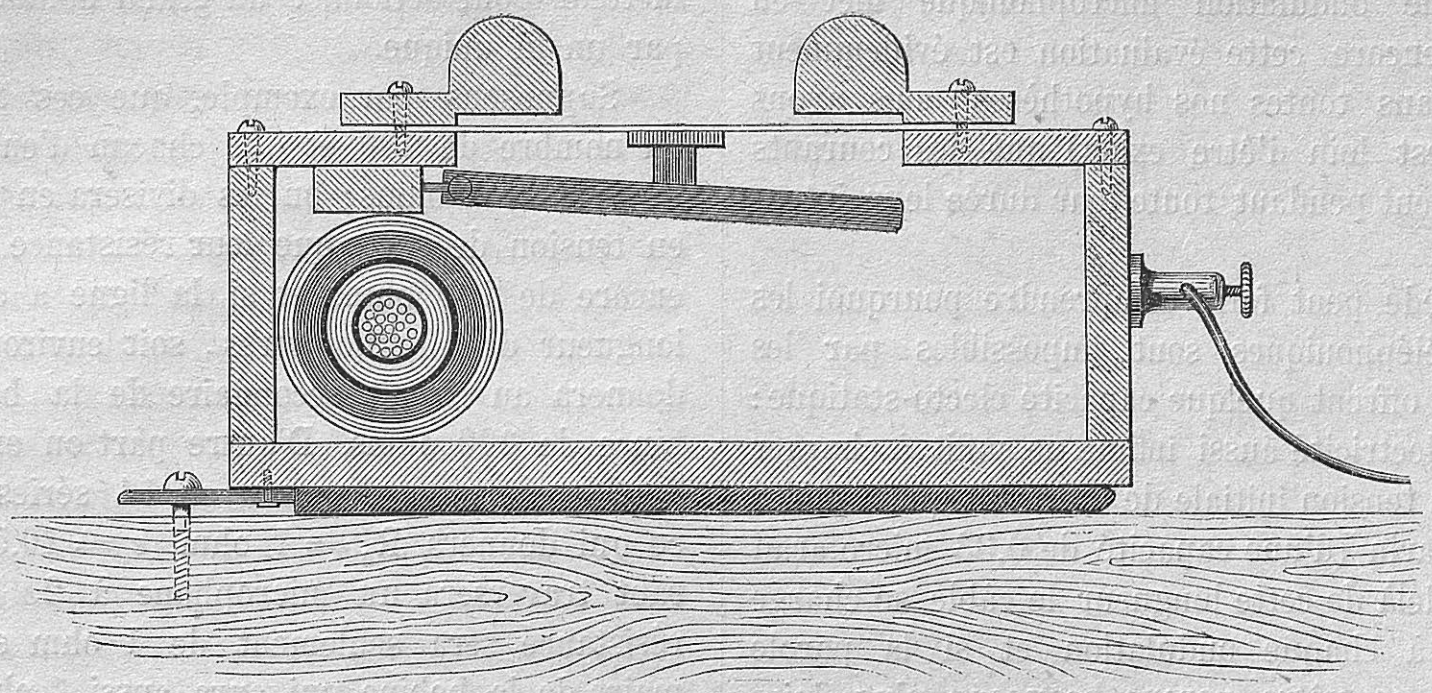
L'inclinaison des baguettes une fois convenablement établie, toute espèce de réglage ultérieur est d'ailleurs superflu et les effets de l'appareil restent remarquablement constants.

L'ensemble que nous venons de décrire est enfermé dans une boîte plate en bois qui peut contenir en outre la bobine d'induction ou, à son défaut, une lourde plaque de plomb ; la face postérieure de cette enveloppe qui doit s'appuyer sur le mur auquel l'instrument est suspendu est garni d'une épaisseur de feutre destiné à amortir les vibrations transmises mécaniquement. Les communications à l'intérieur de la boîte sont faites au moyen de fils modérément tendus, entourés de coton et soutenus par des étouffoirs en feutre ; il faut surtout éviter d'y employer des fils roulés en boudins qui entrent en vibration sous la plus faible influence et donnent alors à la voix une sonorité métallique désagréable.

La figure ci-contre fait aisément comprendre ces combinaisons très-simples et qui, à défaut d'autre mérite, auraient celui d'un prix de revient extrêmement réduit.

Quant à l'ensemble de la station téléphonique, voici la disposition qui nous semble la plus pratique.

Sous un petit pupitre fixé à la muraille se trouvent la bobine d'induction, le commutateur automatique qui établit les communications nécessaires et la sonnerie ; au dessus le bouton d'appel à trois contacts et le transmetteur ; de chaque côté sur deux fourches dont une commande le commutateur automatique, reposent deux téléphones Bell du plus simple modèle. Il y a grand avantage, on le sait, à avoir un récepteur pour chaque oreille, mais il est tout-à-fait superflu avec le transmet-



teur que nous venons de décrire d'employer les instruments plus ou moins perfectionnés qu'on a préconisés dans ces derniers temps.

La résistance d'un contact microphonique établi comme nous venons de l'indiquer est d'environ 25 ohms; les cinq contacts réunis en quantité auront donc une résistance de 5 ohms.

La résistance de la pile devant être égale, nous la composerons de deux éléments de Leclanché à une plaque agglomérée disposés en tension ou bien de quatre éléments nouveau modèle. On aurait dans le premier cas pour constantes de la pile:

$$R_p = 5 \text{ ohms}, \quad e = 2{,}5 \text{ volts}$$

et dans le second

$$R_p = 5 \text{ ohms}, \quad e = 5 \text{ volts}.$$

On emploie, d'ailleurs, pour parler la totalité de la pile qui sert aux appels et c'est là, au point de vue du fonctionnement général de l'appareil, une simplification qui a son importance.

La bobine d'induction doit, comme nous l'avons vu, avoir également un circuit inducteur d'une résistance de 5 ohms; on ne saurait, pour ainsi dire, lui donner de trop grandes dimensions; nous la composerons donc de 84 mètres de fil de 0,7 millim. pour son circuit primaire. Nous donnerons à son fil secondaire une résistance équivalente à celle de la ligne, soit 100 ohms, et il sera formé de 600 mètres de fil de $3^1/_2$ millim. La bobine aura ainsi un diamètre total de 6 cent. et une longueur de 12 cent., avec un poids d'environ 900 gr.

On pourra, d'un autre côté, donner à chaque téléphone une résistance de 50 ohms et les placer en tension l'un sur l'autre.

II.

Etudions maintenant le fonctionnement de l'appareil que nous venons de décrire:

Les trois résistances fondamentales R_p, R_m et R_b étant respectivement égales à 5 ohms, e égal à 5 volts, l'intensité du courant permanent est de 0,333 ampère.

La formule $\text{ampl.} = \frac{e\delta}{9 R_m}$ nous donne alors pour valeur de l'amplitude de l'ondulation dans le circuit primaire 0,00666 ampère, le coefficient δ pouvant être fixé à environ 0,06.

La bobine d'induction joue le rôle de modificateur du courant, mais les principes généraux de la transformation de l'énergie ne permettent pas de supposer un instant qu'elle produise dans son circuit secondaire des courants d'une intensité supérieure aux variations de celui qu'elle reçoit dans le primaire; ces courants seraient tout au plus égaux, en admettant que la bobine soit un transformateur parfait, et comme ils se développent dans un électro-moteur ayant pour résistance 100 ohms, ils dériveraient alors d'une force électromotrice de 0,66 volt et l'intensité dans le circuit général composé du circuit secondaire des deux bobines des deux téléphones et de la ligne serait donc (pour une ondulation moyenne) 0,00132 ampère.

D'autre part la voix humaine est formée de sons d'une hauteur très différente mais qui ont presque tous des harmoniques très élevées et si certains sons graves comme l'*â* et l'*ô* ne comportent qu'un assez petit nombre de vibrations par seconde, certaines consonnes au contraire, l'*s* le *z* par exemple, en produisent un grand nombre. On peut (en moyenne) évaluer à 1000 vibrations par seconde la hauteur des sons dont l'assemblage constitue le langage articulé et chacune d'elles donnera lieu dans notre transmetteur à un courant de 0.00132 ampère suivi d'un courant égal de sens contraire. Un de ces courants d'une durée de $\frac{1}{2000}$ de seconde correspond donc à une quantité d'électricité de 0.00000066 coulomb. Telle est la minime quantité

de fluide qu'une ondulation microphonique met en mouvement et encore cette évaluation est évidemment exagérée, car dans toutes nos hypothèses nous avons admis (ce qui est loin d'être exact) que les courants ordulatoires avaient pendant toute leur durée leur intensité maxima,

Ce qui précède peut faire comprendre pourquoi les transmissions téléphoniques sont impossibles par les conducteurs qui offrent quelque capacité électo-statique: une quantité d'électricité aussi infime ne suffit à charger par exemple à la tension initiale de 0.66 volt que 3 milles de câble sous-marin (d'une capacité de 0,33 microfarad par mille). Au delà de cette longueur le câble se charge incomplètement à chaque ondulation et si la parole quoique affaiblie peut-être perçue beaucoup plus loin, c'est grâce à l'exquise sensibilité du téléphone.

Sur les lignes aériennes dont la capacité est incomparablement moindre, la longueur de fil qui peut se charger à chaque ondulation est beaucoup plus grande, mais, à partir d'une certaine distance, il y a là cependant une cause d'affaiblissement des sons qui contribue, avec beaucoup d'autres d'ailleurs, à rendre les transmissions impossibles.

Nous pouvons, il est vrai remédier en partie à cet inconvénient puisque nous sommes maître d'augmenter à notre guise l'intensité correspondant à chaque ondulation et par suite la quantité d'électricité projetée sur la ligne; mais il ne faut pas perdre de vue que cette augmentation d'intensité dérive d'une augmentation de la force électro-motrice de la pile à laquelle doit correspondre une augmentation dans les dimensions de la bobine d'induction. *C'est là un point d'une importance capitale.* Nous avons en effet supposé ici que les bobines étaient des transformateurs parfaits, ce qui est loin de la vérité; elles ne se rapprochent de cette perfection que si leurs proportions ne s'éloignent pas trop de celles indiquées par la théorie.

Avec celles qui sont employées ordinairement on constate aisément qu'on arrive très vite à un maximum de rendement de sorte que c'est en pure perte qu'on donnerait à la pile un accroisement trop considérable. Les appareils destinés à fonctionner à des distances un peu grandes et qui par conséquent seront actionnés par des piles puissantes devront donc, par une corrélation indispensable, être munis de bobines très pesantes et dans lesquelles les réactions d'induction s'effectuent sur de grandes masses de métal.

III.

Il peut se présenter un cas dont les considérations que nous avons exposées vont nous donner encore la solution simple et rationnelle: c'est celui où l'on veut utiliser le développement de la puissance du transmetteur pour actionner un grand nombre de téléphones par un fil unique.

Supposons, par exemple, que ces téléphones soient au nombre de 100 et que chacun d'eux ait une résistance de 100 ohms; on les divisera en 10 séries de 10 en tension de sorte que leur résistance d'ensemble sera encore de 100 ohms et si la ligne a de son côté une longueur de 10 kilomètres, soit environ 100 ohms, on donnera au circuit secondaire de la bobine une résistance de 200 ohms. D'autre part on emploira une pile de 98 éléments disposés en 14 séries de 7 éléments ce qui donnera $R_p = 1$ ohm, $e = 10{,}5$ volt; son courant traversera un microphone à 25 contacts dont la résistance sera seulement de 1 ohm et le circuit primaire de la bobine qui aura aussi 1 ohm de résistance.

La formule $ampl. = \frac{e\,\delta}{9\,R_p}$ donne dans ces conditions 70 milli-ampères pour valeur de l'amplitude de l'ondulation moyenne et on peut facilement calculer, d'après ce qui précède que chaque série de 10 téléphones sera traversée, à chaque vibration, par un courant de 3,5 milli-ampères, ce qui est suffisant et bien au delà pour les faire parler normalement. La bobine d'induction devra bien entendu avoir des dimensions considérables. En la faisant de 10 à 15 kilogr. on restera encore bien au dessous de ce qu'indique le calcul.

Berne, le 5 Octobre 1882.

Gaston BELLE.

Les conférences internationales électriques de Paris.

Deux conférences internationales sont actuellement réunies à Paris, en suite des résolutions et des vœux émis l'année dernière par le Congrès des électriciens. De ces deux conférences qui ont été ouvertes le même jour, lundi, 16 de ce mois, par M. Duclerc, Président du Conseil et Ministre des affaires étrangères de France, l'une est chargée de régler les questions techniques qui lui ont été commises par le Congrès précité, l'autre a pour mission d'établir la convention internationale à intervenir pour la protection des câbles sous-marins.

a) Conférence des questions techniques.

A cette conférence sont représentés les Etats suivants: Allemagne, Autriche-Hongrie, République argentine, Belgique, Chine, Costarica, Danemark, Espagne, Etats-Unis de l'Amérique du Nord, Etats-Unis de Colombie, France, Grande-Bretagne, Grèce, Guatemala, Italie, Japon, Luxembourg, Mexique, Nicaragua, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République dominicaine, Roumanie, Russie, Salvador, Suède et Suisse. Après un discours

de bienvenue de M. le Ministre des Affaires étrangères, la Présidence a été, sur la proposition de M. Broch, délégué de la Norvège, conférée à M. Cochery, Ministre des postes et des télégraphes de France.

Bien que nos lecteurs n'aient pas oublié, sans doute, quelles sont les questions réservées par le Congrès des électriciens de 1881 à l'examen des Commissions internationales dont il avait prévu la convocation, il ne sera pas inutile, pour fixer les idées, de rappeler la pensée qui a inspiré ces résolutions et le programme tracé d'avance par le Congrès lui-même. Pour cela, nous ne saurions mieux faire que de reproduire la partie du discours de M. Cochery qui, après avoir présidé l'année dernière le Congrès dont la conférence actuelle vient compléter les travaux, est maintenant appelé à diriger les délibérations de cette nouvelle assemblée:

« ... Nous allons reprendre l'œuvre si heureusement commencée, en 1881, par le congrès des électriciens; nous nous attacherons à la compléter pour arriver à des résolutions définitives ...

« C'est lui qui dans sa séance du 5 octobre 1881, a émis le vœu que le gouvernement français voulût bien inviter les autres puissances à constituer des commissions internationales chargées d'étudier et de résoudre les questions qui peuvent ainsi se résumer :

« Déterminer pour les besoins de la pratique les conditions que devra remplir une certaine colonne de mercure pour devenir la représentation matérielle de l'unité de résistance électrique;

« Déterminer un étalon définitif de lumière;

« Arrêter les règles d'une étude universelle et systématique de l'électricité atmosphérique, du magnétisme terrestre, et étudier les moyens de rendre plus rapide et plus continu l'échange des observations météorologiques.

« Cette mission, nous l'avons acceptée avec empressement.

« Les diverses nations ont, de leur côté, adhéré sans hésitation à notre appel. Par leur unanimité, elles ont démontré combien les sentiments du congrès avaient répondu à un grand intérêt scientifique et industriel.

« ... Le congrès de 1881 a défini scientifiquement les unités électriques, il leur a donné les noms des illustres savants qui ont découvert les phénomènes à la mesure desquels elles devaient être appliquées. Mais si les bases du système étaient posées, il restait à déterminer la représentation matérielle des unités, à construire le prototype, à rechercher les mesures à prendre pour en asurer la conservation et la reproduction. C'est ce soin qu'il vous a légué en exprimant le désir qu'une convention internationale nous donne un système uniforme et complet.

« Il vous appartient, messieurs, d'arrêter les méthodes scientifiques et les procédès expérimentaux qui permettront de fixer les dimensions géométriques de cette colonne de mercure, qui sous le nom de Ohm, fournira l'étalon type des mesures électriques.

« ... Les aspects variés sous lesquels se présente l'éclairage électrique ont fait sentir le besoin d'arrêter un étalon définitif de lumière et de préciser les dispositions à observer dans les expériences de comparaison. Vous aurez à déterminer cet étalon.

« Vos études devront également porter sur le magnétisme terrestre, sur l'électricité atmosphérique. Vous chercherez à organiser une étude systématique des grands phénomènes dont le globe est le merveilleux théâtre. Les procédés d'observation devront être uniformisés.

« Les lignes télégraphiques dont le vaste réseau enveloppe le monde constituent les organes d'un immense observatoire électrique, magnétique et météorologique susceptible de fournir les indications les plus précieuses. Nos administrations d'Etat vous donneront leur concours, en le subordonnant, bien entendu, aux nécessités impérieuses de l'exploitation.

« Vous aurez à rechercher l'importance de ce concours et à nous soumettre vos demandes qui seront, vous pouvez en être assurés, appréciées avec la largesse d'esprit qui doit caractériser les administrations d'Etat.

« La protection des édifices contre les effets de la foudre a été au sein du congrès l'objet d'une discussion d'un intérêt saisissant. Plusieurs systèmes se sont produits. En pareille matière, l'expérience est le plus sûr enseignement. Vous aurez à voir si une statistique peut être établie et en quelle forme. Une statistique analogue vous dirait également si la multiplicité des conducteurs télégraphiques, en ouvrant des routes à la foudre, n'offre pas accidentellement des dangers. L'expérience semble avoir prouvé le contraire. Votre arrêt tranchera la question et dissipera bien des craintes.

« Le Congrès avait séparé ces questions. Nous avons cru devoir les soumettre ensemble à une Conférence unique. Vous pourrez vous fractionner en trois commissions, correspondant aux conditions indiquées par le Congrès et qui soumettront le résultat de leurs travaux à la Conférence plénière.

« L'Administration française se fera un devoir et un honneur de mettre à votre disposition tous les moyens d'action dont elle dispose et qui pourront vous être nécessaires.

« Nous ne vous avons pas tracé de programme. Il eût été présomptueux de notre part de le faire. Il vous appartient d'agir dans la plénitude de votre délégation.

« Le but proposé à la Conférence impose une tâche difficile, mais son utilité est si grande, le succès serait tellement fécond, que nous ne doutons pas que vous ne trouviez dans votre science et dans votre dévouement le moyen de l'atteindre. »

Après ce discours, la conférence a nommé trois Commissions, l'une dite des unités électriques, la seconde des courants électriques et des paratonnerres et la troisième de la fixation d'un étalon de lumière. Ces trois Commissions se sont réunies dès le lendemain au Ministère des Affaires étrangères pour procéder à leurs tra-

vaux, sur lesquels nous aurons soin de revenir ultérieurement.

b) Conférence pour la protection des câbles sous-marins.

Ce n'est pas la première fois que l'importante question de la protection des câbles sous-marins se produit dans les délibérations d'une réunion internationale; mais la conférence actuelle est la première qui ait été expressément convoquée pour ce but spécial, et où par conséquent les délégués des différents Etats se présentent avec les pouvoirs nécessaires pour conclure une convention diplomatique qui fasse, enfin, sortir cette protection du domaine des vœux platoniques pour la faire pénétrer sur le terrain d'une garantie pratique et efficace.

Au 16 mai 1864, il avait bien été conclu déjà à Paris, entre la France, le Brésil, la République d'Haiti, l'Italie et le Portugal une convention internationale à laquelle se joignit plus tard le Danemark, par un acte d'accession en date du 10 mai 1865 et dont les deux premiers articles garantissaient la protection internationale et reconnaissaient la neutralité d'une ligne sous-marine à établir entre le Continent européen et les deux Amériques; mais, outre que cet acte diplomatique ne visait qu'une ligne spéciale sans s'étendre aux câbles sous-marins des autres lignes internationales, il est resté sans effet, par suite de la non-exécution par la Compagnie concessionnaire des obligations qui lui incombaient et de sa déchéance prononcée au mois d'Avril 1872 par les représentants des Etats signataires.

Quelques années après cette première Convention et alors que l'Europe était reliée déjà à l'Amérique par trois grands câbles transatlantiques, le Cabinet de Washington prit, en 1869, l'initiative d'un projet de Convention dont il proposait l'adoption aux puissances maritimes européennes et qui, entre autres dispositions, assimilait aux actes de piraterie les détériorations volontaires apportées aux câbles sous-marins et stipulait l'obligation d'une entente préalable entre les Etats à relier avant toute concession de nouvelle ligne sous-marine internationale. Les objections diverses auxquelles ce projet donna lieu de la part d'un assez grand nombre de Gouvernements ne permit pas de lui donner suite. Mais, à la Conférence télégraphique de Rome de 1871-72, les représentants des Compagnies de câble avec l'Amérique rappelèrent l'initiative prise par le Gouvernement de l'Union en demandant à la Conférence de se prononcer sur la question. Malheureusement, celle-ci, composée essentiellement de délégués administratifs, n'avait pas la compétence nécessaire pour délibérer sur cet important sujet et elle ne crut pas pouvoir faire plus que d'émettre le vœu que cette question attirât l'attention des divers Gouvernements. Porté par les soins du Gouvernement italien à la connaissance des autres Cabinets, ce vœu fut suivi d'un avant-projet préparé par le Gouvernement austro-hongrois dont la communication aux autres Etats ne donna lieu qu'à quelques adhésions isolées, sans que la question passât dans le domaine des engagements diplomatiques.

Cependant, le nombre et l'importance des câbles augmentaient toutes les années et la protection qui leur faisait défaut prenait, avec cette extension, un caractère de nécessité de plus en plus urgent. Aussi, voyons-nous, dans ces deux dernières années, les démarches se multiplier à cet égard. C'est ainsi, sans parler des nombreux articles et études publiés sur la question dans la presse politique ou spéciale, que dans sa session de Berne du mois d'Août 1880, l'Association pour la réforme et la codification du droit des gens votait, sur la proposition de Sir Travers Twiss, délégué de la Grande-Bretagne et de M. Louis Renault délégué de la France, une double résolution tendant, l'une à garantir la propriété, l'autre à reconnaître, dans certains cas déterminés, la neutralisation des câbles sous-marins. C'est ainsi que l'année suivante, le Congrès des électriciens de Paris chargeait, à son tour, le Gouvernement français de convoquer, pour résoudre cette question de la protection des câbles, la Conférence internationale qui se réunit aujourd'hui. A peu près à la même époque, la Conférence internationale des pêcheries de la mer du Nord, tenue à la Haye, au mois d'Octobre, entre les représentants des puisssances riveraines, exprimait, elle aussi, son très-vif désir que les Gouvernements prissent des mesures efficaces pour prévenir les détériorations des câbles sous-marins par les pêcheurs.

Nous n'avons pas besoin de rappeler encore la pétition adressée, dans les derniers jours de cette même année 1881, par les Compagnies anglaises de câbles sous-marins au Foreign-Office et communiquée par elles-mêmes au Board of trade, ainsi que les observations de cette dernière autorité, car nos lecteurs auront certainement encore présent à la mémoire le compte-rendu que le *Journal télégraphique* a fait de ces documents dans le premier numéro de la présente année.

Ce rapide coup-d'œil rétrospectif sur l'historique de la question montre combien de différentes démarches ont été tentées en vue d'un accord international pour la protection des câbles, avant que se réunît la Conférence actuelle qui, malgré toutes les difficultés que présente la question, réussira, nous n'en doutons pas, à l'établir à la satisfaction de tous les intérêts.

L'empressement que la presque totalité des pays du monde civilisé a mis à répondre à la convocation du Gouvernement français est un témoignage de l'importance qu'ils attachent à la question et de la bonne

volonté qu'ils apporteront pour en chercher la solution. La Conférence pour la protection des câbles compte, en effet, dans son sein, non seulement des délégués de tous les Etats (sauf le Luxembourg) qui se sont fait représenter dans celle des questions techniques et dont nous venons de donner la liste, mais, en outre, du Brésil, du Gouvernement des Indes britanniques, de la Turquie et de l'Urugnay qui ne participent pas à l'autre réunion.

Sur la demande du Gouvernement français, le Bureau international des Administrations télégraphiques est également représenté à cette seconde Conférence dans la personne de son Directeur, M. Curchod.

Comme nous l'avons dit, la Conférence pour la protection des câbles sous-marins a été ouverte par M. le Président du Conseil, Ministre des Affaires étrangères de France, qui après avoir souhaité la bienvenue aux délégués des puissances représentées, a caractérisé dans les termes suivants la mission dont ils étaient chargés.

« L'œuvre que vous entreprenez aujourd'hui présente, vous le savez mieux que moi, Messieurs, une grande importance. La télégraphie sous-marine date d'un quart de siècle à peine, et déjà ses câbles, qui mesurent plus de 60.000 milles nautiques, représentent une valeur de plusieurs milliards. Je n'ai pas à rappeler les services qu'elle rend aux Gouvernements et aux peuples.

« Grâce à elle, les prévisions de la science météorologique, transmises instantanément d'un bout du monde à l'autre, permettent de devancer la tempête et sauvent chaque année des milliers de pêcheurs et de marins.

« Auxiliaire de la justice, elle aide à la découverte et à l'arrestation des malfaiteurs.

« Enfin, elle contribue, dans une large mesure, à ce développement des relations commerciales de peuple à peuple, dans lequel nous nous plaisons à voir le gage le plus assuré de la paix du monde.

« Or, la protection légale, qui ne manque pas à la moindre production du travail humain, a fait jusqu'à présent défaut à ces merveilleux engins, qui constituent l'une des plus belles créations du génie de l'homme et l'un des instruments les plus utiles de la civilisation. Il y a là, dans le droit international, une lacune que les Gouvernements ont, depuis 1864, tenté, à diverses reprises, de faire disparaître et que vous êtes aujourd'hui appelés à combler. Déterminer dans quels cas, comment et par qui sera réprimée la rupture ou la détérioration des câbles en haute mer, proposer les mesures nécessaires de préservation en faveur des navires chargés de la pose et de l'entretien des fils, fixer enfin les droits respectifs des divers concessionaires de câbles sur une même ligne, tel paraît être, Messieurs, le premier et le principal objet de vos travaux. Il dépendra de vous de modifier ce cadre, suivant la marche des délibérations. Vous nous trouverez, — je n'ai pas besoin de vous en donner l'assurance, — toujours prêts à seconder et à faciliter le succès de vos efforts.»

Sur la proposition de M. Kern, la Présidence de la Conférence a été déférée à M. Cochery, Ministre des postes et des télégraphes de France qui, après avoir rappelé les phases par lesquelles a passé la question, a fait ressortir l'intérêt qui s'attachait à ce qu'elle reçut une solution en rapport avec le mouvement d'opinion qui s'était produit en sa faveur et exprimé la confiance que l'amour du bien public et l'esprit de conciliation qu animeront la Conférence, sauraient rapprocher les esprits et aplanir les difficultés.

Après une courte réponse de M. Kern, la Conférence a procédé à la constitution de son bureau et décidé que ses délibérations s'ouvriraient par une discussion générale des mesures à prendre pour la protection des câbles sous-marins.

En renvoyant au mois prochain le compte-rendu des délibérations et des résultats auxquels elles auront abouti, nous nous bornerons aujourd'hui à reproduire le programme sommaire proposé par le Gouvernement français à l'examen de la Conférence.

1° Protection des câbles sous-marins, comprenant :

A. Causes de destruction.

B. Cas dans lesquels la destruction est un fait punissable.

Cas auxquels peuvent s'appliquer des circonstances atténuantes.

Cas pouvant donner droit à des indemnités aux propriétaires des navires qui auraient, le cas échéant, sacrifié une ancre ou un filet pour ne pas endommager un câble.

C. Détermination des officiers ou agents auxquels appartiendrait le droit de constater les dommages.

D. Désignation des tribunaux compétents.

E. Pénalités.

F. Moyens d'exécution.

2° Protection des navires chargés de la pose et de l'entretien des câbles, comprenant :

A. Prescriptions pour éviter les collisions en mer.

B. Examen des privilèges qu'il serait possible d'admettre en faveur des navires destinés à poser les câbles.

C. Conditions nécessaires pour assurer la protection des bouées destinées à indiquer la position des câbles en cas de dérangement ou en cas de rupture.

D. Sanction qu'il conviendrait de donner à ces diverses prescriptions.

3° Conditions d'existence des câbles les uns vis-à-vis des autres, comprenant :

A. Examen des droits du premier occupant.

B. Fixation des conditions dans lesquelles un second câble peut être posé sur un premier.

C. Obligations à remplir pour la réparation des câbles juxtaposés et superposés.

L'Exposition de Munich.

L'Exposition de Munich est partagée en deux parties par un jardin central élégamment aménagé qui se termine par un vaste restaurant. A gauche, sont plus spécialement les organes producteurs: machines motrices à vapeur, machines dynamo et magnéto-électriques pour le transport et la distribution de la force, accumulateurs, etc. C'est dans cette partie également que se trouvent la salle affectée aux appareils télégraphiques, le salon des conférences et le terrain de l'application de l'électricité à l'agriculture. L'aile droite, divisée en salles plus nombreuses mais généralement plus petites que l'aile gauche du palais, nous montre les diverses applications dont l'électricité est susceptible pour les besoins de la vie industrielle, artistique, scientifique et domestique: appareils de communication et de sûreté pour l'exploitation des chemins de fer, galvanoplastie, appareils médicaux, de cabinets de physique et d'enseignement, photographie, etc. Au milieu, un musée; à l'extrémité, une salle de théâtre éclairés l'un et l'autre par l'électricité et, à côté du théâtre, la salle affectée aux auditions téléphoniques.

Tout le palais est illuminé par une profusion d'appareils d'éclairage où dominent les lampes à incandescence, et la lumière électrique, non plus concentrée, comme à Paris, dans l'intérieur du Palais, se répand au dehors, d'abord, par un grand foyer à arc, qui forme lauterne au sommet du Palais, puis par l'éclairage électrique de plusieurs rues voisines.

Comme ensemble, l'Exposition de Munich n'atteint point l'effet que produisait l'année dernière celle du Palais des Champs-Elysées. Elle est sensiblement moins vaste, moins riche, sauf pour les produits allemands, en objets exposés et sa division en compartiments plus ou moins resserrés, malgré la décoration artistique qui les distingue, est loin d'offrir l'aspect grandiose que présentait la vue de la grande nef de l'Exposition de Paris. En outre, ne venant que bien peu de temps après cette dernière, il était difficile que l'Exposition de Munich offrît aux visiteurs des nouveautés bien saillantes. Dans les différentes branches, c'est donc presque uniquement la reproduction des produits que l'on a pu déjà étudier l'année dernière. En ce qui concerne, toutefois, la lumière électrique qui, de toutes les applications de l'électricité, est celle qui a le plus préoccupé l'attention dans ces derniers temps, il convient dans ce rapide coup-d'œil, de mentionner les progrès faits par l'éclairage à incandescence qui tient à Munich une plus grande place qu'à Paris et qui nous montre quelques modèles nouveaux, tels que les lampes de Miller et surtout de Cruto. Dans ce dernier système, notamment, le filament provenant de la combustion du papier, du bambou, etc., est remplacé par un tube très-mince de charbon, provenant du dépôt qui s'opère sur un fil de platine plongé dans un gaz de carbure d'hydrogène par lequel on fait passer un courant électrique. Nous nous réservons de revenir plus en détail sur ce système de lampe ainsi que généralement sur ceux des produits exposés à Munich qui présentent un caractère de nouveauté ou de perfectionnement réel.

Il ne faut pas oublier, d'ailleurs, que l'exhibition des produits n'est pas, cette fois, l'objet principal de l'entreprise. Ce qui caractérise l'Exposition de Munich, en effet, ce sont les expériences électro-techniques qu'un jury scientifique est chargé d'effectuer devant les exposants eux-mêmes sur la valeur de leurs produits. Ce jury est divisé en douze sections, suivant la nature des produits soumis à son examen, à savoir:

1re section: machines électriques, accumulateurs et câbles;
2e » : appareils historiques et d'enseignement scientifique;
3e » : machines motrices et mesure de leur travail;
4e » : moteur photométrique;
5e » : appareils télégraphiques;
6e » : appareils téléphoniques;
7e » : avertisseurs d'incendie, appareils de contrôle, sonneries, horloges électriques;
8e » : machines et appareils des signaux de chemins de fer et applications militaires;
9e » : piles, métallurgie et électro-chimie;
10e » : électro-thérapie;
11e » : application de la lumière électrique à l'éclairage des musées, collections et produits artistiques;
12e » : application de l'électricité à l'agriculture et l'horticulture.

Les expériences électro-techniques ont commencé presque aussitôt après l'ouverture de l'Exposition et promettent de donner des résultats très-intéressants. Pour le moment, nous nous bornerons à parler de la plus importante d'entre elles et de la plus féconde, peut-être, en applications utiles. Nous voulons parler de celle qui a été faite avec la méthode de M. Marcel Deprez pour le transport de la force par l'électricité et dont le succès a paru si remarquable au comité des essais électro-techniques que son Président, M. le Dr. von Beetz, n'a has hésité à le signaler par télégraphe à l'Académie des sciences de Paris.

Voici, d'ailleurs, en quels termes, l'inventeur de cette méthode a lui-même rendu compte à cette savante assemblée des résultats de cette expérience.

« Le comité électro-technique de l'Exposition d'électricité de Munich m'ayant demandé de répéter sur une ligne télégraphique les expériences de transmission de force, que j'avais déjà faites à travers de grandes résistances, j'ai dû faire transporter, à Munich et à Miesbach, les machines à fil fin, qui m'avaient servi jusqu'alors dans mes expériences de laboratoire.

« La ligne télégraphique mise à ma disposition par l'Administration des lignes télégraphiques allemandes a une longueur de 57 kilom. Le fil conducteur est en fer galvanisé de $4^{mm},5$ de diamètre, et comme, par mesure de prudence, je n'ai pas cru devoir employer la terre, j'ai dû demander l'autorisation d'employer un fil de retour identique au premier. La longueur totale de la ligne parcourue par le contact est donc de 114 kilom. et sa résistance mesurée, de 950 ohms. L'isolement est bon, mais ne diffère en rien de celui qui est universellement employé sur toutes les lignes télégraphiques. Les deux machines, situées l'une à Miesbach, l'autre à Munich, sont absolument identiques et présentent chacune une résistance de 470 ohms.

« La résistance totale du circuit est donc de 1900 ohms.

« Dans la première expérience qui ait été faite, on a obtenu immédiatement, à Munich, un travail, mesuré au frein, de 38 kilogrammètres par seconde (soit $^1/_2$ cheval) avec une vitesse de 1500 tours par minute. La machine génératrice, située à Miesbach, tournait à la vitesse de 2200 tours. Les deux machines étant identiques, le rapport du travail récupéré à Munich au travail dépensé à Miesbach était, abstraction faite des résistances passives de toute nature, égal à $^{1500}/_{2200}$, soit plus de 60 pour 100. Les machines employées sont du modèle Gramme dit *type d'atelier,* modifié suivant mes calculs.

« Une forte pluie est tombée pendant presque toute la durée des expériences.

« La machine réceptrice sert actuellement à alimenter une cascade de 1^m de largeur et de 3^m de hauteur, au moyen d'une pompe centrifuge.

« Les collecteurs des deux machines présentent des étincelles à peine visibles. L'échauffement des machines est à peine appréciable après deux heures de marche.»

Nous n'avons pas besoin de rien ajouter à ce compte-rendu pour faire ressortir l'importance considérable de ces premiers résultats. Réaliser d'une façon pratique, sans autres conducteurs que ceux avec lesquels la télégraphie nous a depuis longtemps familiarisés, le transport à grande distance et la distribution de la force, ouvrirait à l'électricité un domaine si vaste et introduirait une telle révolution dans les organes moteurs de la grande et de la petite industrie, que cette seule conquête de la science suffirait à illustrer l'Exposition où elle aurait fait ses premières preuves.

Les progrès récents en téléphonie

par Mr. W. H. Preece, F.R.S.
Electricien en chef de l'Administration des télégraphes britanniques.

(Traduit de l'anglais sur une communication de l'auteur.)

(Suite et fin.)

Conversations à longue distance. Jai déja dit que la difficulté de la conversation téléphonique provient principalement du milieu que parcourent les fils employés. Si nous établissions un fil de Land's End à John o'Groats [1]), sur de hauts poteaux spéciaux et loin de tout autre fil, il n'y aurait aucune difficulté quelconque à s'entretenir entre ces deux localités. En Amérique, l'on a conversé à travers des distances de plus de 410 milles (650 kilom.). En Perse, on s'est entretenu entre Tabreez et Tiflis, qui sont éloignées de 390 milles (625 kilom.); aux Indes à une distance de près de 500 milles (800 kilom.), en Australie de 300 (480 kilom.); mais ces conversations avaient toujours lieu soit la nuit, soit dans des circonstances exceptionnelles et, dans tous les cas, les fils étaient aériens. S'ils avaient été souterrains ou sous-marins, la chose eût été bien différente. On a pu converser entre Douvres et Calais, entre Darmouth et Guernesey, entre Holyhead et Dublin, mais je ne connais par d'exemple où l'on ait conversé au delà de plus de 100 milles (185 kilom.) de câble immergé. Cette diminution de la portée de la conversation provient de la capacité électro-statique de la ligne télégraphique qui absorbe la faible quantité d'électricité produisant les courants employés pour la téléphonie.

Dans chaque câble sous-marin, avant qu'un signal parvienne à l'extrémité de réception, il faut que le câble entier soit chargé d'électricité, et s'il n'est pas émis une quantité suffisante pour atteindre ce résultat, en fait, aucun signal ne se manifeste à l'extrémité opposée. Avec les courants téléphoniques sur les longs câbles, toute l'électricité est comme absorbée, c'est-à-dire qu'il n'en paraît aucune trace à l'extrémité opposée ou bien, s'il s'en manifeste, c'est sous forme d'une ondulation continue, incompatible avec ces variations rapides qui reproduisent les vibrations sonores. Les journaux ont prétendu qu'on avait entendu à Malte le bombardement d'Alexandrie; mais d'abord, l'expérience n'a pas été faite et, si on l'avait tentée, elle n'aurait pas réussi. L'emploi de fils souterrains est un obstacle très-sérieux à l'extension du téléphone et avec nos appareils actuels et nos connaissances présentes, nous ne pouvons réellement converser à de plus grandes distances que 20 milles (32 kilom.).

Perturbations. Mais le service téléphonique a aussi à lutter contre des influences perturbatrices d'une plus grande importance.

[1]) Ces deux localités sont situées l'une à la pointe S. O. de Cournouailles, en Angleterre, l'autre à l'extrémité N. E. de l'Ecosse; par conséquent, la ligne qui les unirait traverserait la Grande-Bretagne dans sa plus grande longueur.

(Note du Bureau intern.).

Quand deux ou plusieurs fils téléphoniques suivent latéralement le même trajet, ce qui se dit dans l'un peut être entendu dans tous les autres ; et lorsqu'un fil téléphonique est posé sur une ligne télégraphique, chaque courant du circuit télégraphique se répète dans le téléphone et s'y traduit par des sifflements, des crépitations et des pétillements qui non seulement sont très-agaçants mais qui, sur des lignes chargées, empêchent toute conversation. De même, si l'on transmet sur un fil des sons musicaux, on peut les entendre sur tous les fils contigus qui courent parallèlement. Ces effets sont dus à l'induction et aux dérivations.

a) Induction. L'induction est le terme dont on se sert pour désigner cet effet particulier qu'exercent les corps électrifiés ou les masses conductrices et magnétiques qui se trouvent dans leur voisinage. Si deux fils suivent côte à côte pendant quelque temps le même trajet, tout courant d'électricité émis sur l'un d'eux produira dans le fil contigu deux courants, l'un au commencement et l'autre à l'expiration du premier courant d'électricité. Plus est grande l'intensité, plus sont brusques et soudaines la production et la cessation du courant inducteur et plus sera grand l'effet qu'il produira sur le fil induit. Les puissants courants alternatifs et intermittents qu'on emploie pour certains systèmes de lumière électrique sont la mort des téléphones. Ils y produisent un ronflement incessant qui rend impossible toute conversation. Il y a en télégraphie quelques appareils dont le fonctionnement exige des courants très-puissants ; ils sont également pernicieux pour les téléphones. L'on a fait bien des essais pour remédier à ce danger.

1° On a réduit la sensibilité du récepteur de façon à amoindrir l'influence des courants perturbateurs et augmenté la force des courants téléphoniques émis de façon à triompher des courants induits.

2° On a protégé les fils contre l'influence qu'ils exercent l'un sur l'autre, en introduisant entre eux des écrans métalliques en communication avec la terre.

3° On a diminué par l'intercalation de condensateurs ou d'électro-aimants, la soudaineté de la production et de la cessation des courants inducteurs.

4° On a imaginé des appareils de contre-induction pour contrebalancer ou neutraliser les effets d'induction.

Mais tous ces moyens et bien d'autres n'ont obtenu qu'un succès partiel ou ont complètement échoué. Le seul procédé efficace, actuellement pratique, pour remédier au mal, est d'employer un circuit entièrement métallique, disposé de façon que les deux fils soient très-rapprochés l'un de l'autre ou qu'ils tournent l'un autour l'autre de manière à maintenir entre eux et les fils perturbateurs une distance moyenne égale. Lorsque les deux fils d'un circuit se trouvent à la même distance moyenne des causes perturbatrices, quelque près que soient celles-ci, leur influence sur chacun des deux fils sera identiquement la même, et comme l'un des fils sert à l'aller et l'autre au retour, ces influences semblables seront forcément opposées en direction et, dès-lors, se neutraliseront mutuellement. Ce système, imaginé dans l'origine pour des fils souterrains par Mr. Brooks de Philadelphie, s'est vérifié absolument dans la pratique et après avoir établi bien des centaines de milles de ce système avec un parfait succès, l'Administration britannique a adopté invariablement ce mode de construction pour tous les circuits tant souterrains qu'aériens. Cela revient, naturellement, plus cher qu'un simple fil, mais le grand avantage de garantir absolument le secret de la correspondance et l'absence de toute crépitation, méritent bien ce surcroît de dépense. Dans les câbles sous-marins les fils sont toujours enroulés en hélices ; ils n'ont donc besoin d'aucune disposition spéciale et pour les fils souterrains qui ne sont pas enroulés en câbles, ils sont généralement si rapprochés les uns des autres que leur enroulement n'est pas nécessaire ; mais pour les fils aériens cet enroulement est essentiel et il faut prendre à cet effet des dispositions spéciales. Le Professeur Hughes a indiqué comment la chose devait se faire et Messrs. Moseley en ont fait l'application pratique dans la banlieue de Manchester.

Autour de cette ville, il y a plus de 400 milles de double fils aériens ainsi enroulés qui fonctionnent très-régulièrement. J'ai conversé sans trouble ni difficulté avec un ami à 76 milles (environ 120 kilom.), bien que les fils fussent posés sur les poteaux d'une ligne télégraphique très-chargée.

b) Dérivations. Le système du double fil n'est absolument efficace qu'autant que l'isolation est bonne. Du moment que l'isolation fait défaut, il s'établit une communication avec la terre et il intervient alors des éléments de perturbation provenant des courants qui circulent dans le sol et dont l'importance augmente en proportion du défaut d'isolation. La bonne isolation est donc une condition essentielle pour le service téléphonique.

La découverte du téléphone nous a expliqué un autre phénomène. Elle nous a permis de mettre hors de doute le fait que le courant électrique traverse réellement la croûte terrestre. La théorie que la terre agit pour l'électricité comme un grand réservoir peut être mise au panier qui a englouti déjà tant d'autres théories des physiciens, comme le phlogiston, la matérialité de la lumière et autres hypothèses. On a relié des téléphones à un fil allant du sous-sol au rez-de-chaussée d'un grand bâtiment, en employant les tuyaux de gaz comme conducteur de retour et l'on y a distinctement entendu les signaux émis par un bureau télégraphique situé à 250 yards (225 mètres) de distance. C'est un fait que si l'on recourt aux conduites de gaz ou d'eau, il est impossible d'exclure les signaux télégraphiques du circuit téléphonique. On mentionne des cas de circuits téléphoniques établis à des milles de distance de tout fil télégraphique, mais sur une ligne se terminant par des communications à la terre, qui ont recueilli des signaux télégraphiques. Quand un système de lumière électrique emploie la terre, il empêche toute communication téléphonique dans son voisinage. Toutes les communications téléphoniques de Manchester ont un jour été interrompues pour

cette cause, et dans la Cité de Londres, l'effet, une fois, a été assez considérable, non seulement pour paralyser toute communication téléphonique, mais encore pour faire tinter les sonneries. Un circuit téléphonique où la terre est employée pour le retour du courant, agit comme une dérivation (shunt) à la terre, saisissant les courants qui passent, en proportion de la résistance relative de la terre et du fil. La terre présente une résistance et, par conséquent, suit la loi d'Ohm. En conséquence, non seulement il est essentiel pour un circuit téléphonique qu'on n'emploie la terre pour aucun système de lumière électrique, mais encore il est désirable que la terre soit aussi exclue des communications téléphoniques. Ainsi, le système du double fil adopté par l'Administration britannique et par la Société générale des téléphones de Paris, non seulement remédie aux effets funestes de l'induction, mais diminue matériellement les influences perturbatrices des dérivations à la terre. Le système des quatre fils de l'Administration britannique empêche avec efficacité les dérivations d'un fil sur l'autre — le contact en croix, comme nous l'appelons en Angleterre — car chaque fil du même circuit est toujours sur un support différent.

Un circuit téléphonique en communication avec la terre accuse distinctement tout éclair visible, si loin que puisse être l'orage. L'on n'a pas observé la moindre différence de temps entre l'apparition de l'éclair et l'audition du crépitement.

L'on a dit que si un circuit téléphonique passe entre les conduites de gaz et d'eau d'une maison, il accusera tout éclair. Il y a eu quelques cas de personnes renversées, en manœuvrant un téléphone pendant l'orage, mais l'on n'a point appris qu'il y ait eu de grave accident de personne, bien que l'appareil ait souvent été fortement endommagé. Jusqu'à présent, en Angleterre, nous n'avons pas jugé ces détériorations suffisantes pour justifier l'emploi de parafoudres. L'usage des doubles fils réduit le danger à son minimum. Toutefois, sur le Continent et en Amérique, où l'on n'emploie qu'un seul fil, les téléphones sont toujours protégés par des parafoudres.

Il y a certains courants naturels qui parcourent l'écorce terrestre. On les nomme courants telluriques et, parfois, ils acquièrent une énergie si considérable qu'avec un téléphone appuyé à chaque oreille ils produisent, m'a-t-on dit, car je n'ai pas expérimenté le fait moi-même, un trouble comme si « le cerveau bouillonnait ». Cet effet provient des courants intermittents que produit la polarisation des plaques de terre.

M. Van Rysselberghe a récemment conversé entre Paris et Bruxelles sur un fil de près de 200 milles (360 kilom.) de longueur qui servait, en même temps, à la transmission télégraphique ordinaire ; mais l'expérience a eu lieu de très grand matin (à 4 heures) et s'est effectuée en retardant, au moyen de condensateurs et d'électro-aimants, les courants télégraphiques, de façon à diminuer la soudaineté de leur production et de leur cessation. Je ne me rends pas compte de l'avantage qu'il peut y avoir à parler sur un fil au détriment de la communication télégraphique. La rapidité est une chose plus importante que la conversation et nous pouvons télégraphier beaucoup plus vite que nous ne parlons. En Angleterre, la rapidité n'est point chose indifférente et nous écartons toute influence qui diminue la vitesse de transmission — les condensateurs et les électro-aimants des circuits télégraphiques étant hors de la question. M. Van Rysselberghe a essayé d'arriver à paralyser les effets de l'induction en détruisant la principale cause de trouble, c'est-à-dire en diminuant la soudaineté de la production et de l'émission des courants prépondérants de la télégraphie ; mais ce n'est pas autre chose que de retarder la transmission télégraphique. Or, entraver un système pour améliorer l'autre n'est pas une solution que nous soyons disposés à adopter en Angleterre.

J'ai tenté récemment une expérience très-intéressante entre cette ville (Southampton) et l'île de Wight, c'est-à-dire *de communiquer à travers les eaux du canal sans aucun aide de fils*. On a immergé de grandes plaques métalliques dans la mer aux extrémités opposées de la Solent, à savoir, à Portsmouth et Ryde que sépare un bras de mer de six milles (11 kilom.) et à Hurst Castle et Sconce Point, où le détroit a une largeur d'un mille (1855 mètres). Les plaques de Portsmouth et d'Hurst Castle étaient reliées par un fil passant par Southampton et les plaques de Ryde et de Sconce Point par un fil passant par Newport. Le circuit était complété par la mer. Les signaux ont passé aisément de façon à pouvoir lire au Morse, mais on n'a pas pu converser.

Le téléphone gagne très-rapidement du terrain et comme on perfectionne ses accessoires, ses installations et son mode de fonctionnement, son usage continuera à s'étendre. En Allemagne l'on en fait grand usage pour le service télégraphique ; 1280 bureaux y fonctionnent exclusivement avec le téléphone, mais en Angleterre il n'est pas possible de garantir, dans les nombreux locaux ouverts et publics qui servent de bureaux de poste, l'isolement qu'exige la téléphonie et nous n'avons pas encore oublié les premiers préjudices causés par les erreurs provenant de l'incapacité de l'appareil, dans sa forme primitive, à reproduire les sifflantes. Les appareils actuels, toutefois, grâce au perfectionnement des transmetteurs, transmettent parfaitement le « s's ».

Bibliographie.

Il vient de paraître à Batavia une brochure fort remarquable, intitulée « *Wetten der Aard-en-Volta-stroomen* », c'est-à-dire *Lois des courants terrestres et voltaïques*, suivie d'une méthode approximative pour le calcul de l'intensité de ces courants dans les lignes télégraphiques. Dans une quarantaine de pages, écrites d'un style précis et logique, M. A. C. Hissink nous

donne les résultats de ses dernières recherches sur le vaste terrain des sciences télégraphiques.

Les lecteurs de ce Journal me permettront bien de leur signaler les conclusions auxquelles l'auteur est arrivé. Elles peuvent se résumer dans les lois suivantes.

I. Loi des courants terrestres.

Dans une ligne télégraphique affectée par des courants terrestres, l'intensité de ceux-ci augmentera si la ligne est prolongée dans la voie naturelle et dans la même direction, ce qu'on peut observer encore davantage, si la section de la ligne est considérable, si les plaques qu'on emploie successivement pour la communication avec la terre offrent peu de résistance et si la ligne est dégagée d'autres courants.

II. Loi des courants voltaïques.

Dans une ligne télégraphique qui n'est affectée que par des courants voltaïques, ceux-ci indiqueront la plus grande intensité, si la ligne est isolée à l'autre bout.

III. Loi composée des courants terrestres et des courants voltaïques.

Dans une ligne télégraphique imparfaitement isolée, qui est affectée aussi bien par des courants terrestres que par des courants voltaïques, la différence entre les déviations de la boussole sous l'influence de ces courants en cas d'isolation et en cas de communication avec la terre à l'autre extrémité de cette ligne, indiquera la présence d'un courant terrestre, si la dernière déviation (communication avec la terre) est plus grande que la première (isolation) et cette différence même représentera sa valeur approximative. Si, au contraire, la première déviation (isolation) est plus grande que la dernière (communication avec la terre), les déviations seront principalement dues à l'influence d'un courant voltaïque et la différence représentera la valeur approximative de ce courant.

Il va sans dire que l'auteur commence par définir ce qu'il appelle courant voltaïque par distinction de courant terrestre.

Quelques exemples heureusement choisis nous font saisir l'avantage que la télégraphie pratique peut tirer des lois sus-mentionnées. Je m'étendrais volontiers un peu sur ce sujet, mais je crains d'avoir déjà trop abusé de l'espace qui m'est accordé et c'est pourquoi je me bornerai à exprimer le désir de voir paraître de la brochure de M. Hissink une bonne traduction qui donnerait plus d'extension aux excellents enseignements qu'elle contient, en les mettant à la portée du monde télégraphique, en dehors de la Hollande et ses colonies.

Singapore.

J. F. Scheltema,
Agent des postes Indo-néerlandaises à Singapore.

Sommaire bibliographique.

Publications indépendantes.

Th. du Moncel. Détermination des éléments de construction des électro-aimants, 2e édition, un petit volume in-12, d'environ 100 pages, Paris, Gauthier-Villars, 1882.

Gustav Glaser-de Cew. Die magnetelektrischen und dynamoelektrischen Maschinen und die sogenannten Secundär-Batterien; un vol. in-12 de XVI-263 pages avec 54 figures insérées dans le texte, Wien, Pest, Leipzig, Hartleben, prix 4 francs.

Publications périodiques.

Archiv für Post und Telegraphie, 1882.

Nos 17 et 18. — Die Ergebnisse der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung während der Jahre 1879-1881. — Kleine Mittheilungen.

Bullettino telegrafico, anno XVIII.

No 9. — *Giuseppe Vicentini.* Gli elettromagneti. — Ricerche di Felice Auerbach.

Annales télégraphiques, 3e série, tome IX.

No 3. — *E. E. Blavier.* Capacité électrostatique et résistance de l'espace compris entre deux cylindres parallèles à base circulaire. — *Lagarde.* Note relative sur des expériences à faire sur des fils de fer et des fils d'acier. — *Vaschy.* Essai pneumatique d'un conduit télégraphique. — *Bouty.* Sur la polarisation des électrodes et sur la conductibilité des liquides. — *Sieur.* Etude sur la téléphonie. — *E. Cael.* Note sur la réinstallation du poste central à Paris. — Chronique. — Bibliographie. — Nécrologie.

Elektrotechnische Zeitschrift, 3e année.

No 9. — Internationale Elektrizitäts-Ausstellung verbunden mit elektrotechnischen Versuchen in München. — Berichte über die Ausstellung in Paris. — *J. Kareis.* Kabel, Drähte und Leitungsbau; die Betriebskraft. — *F. Süss.* Ueber einen im Freien aufstellbaren Blitzableiter für Telegraphen und Telephonleitungen. — Professor Dolbear's Telephon. — *Dr. O. Frölich.* Erdstrombeobachtungen. — Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen. — Hydrodynamische Versuche von Bjerkness. — Kleine Mittheilungen. — Briefwechsel.

The telegraphic Journal and electrical Review, vol. XI.

No 251. — The electric lighting industry. — The Baudot telegraph. — Capanema's patent porcelain insulator for bullet-shaped wire attachment. — *L. H. Spellier.* Electric clocks and time telegraphs. — The British Association. — The electrical illumination of the Theâtre des Variétés. — Correspondence. — Notes.

No 252. — Motive-power from electricity. — *H. R. Kempe.* Testing batteries of low resistance. — The Jürgensen dynamo-electric and arc lamps. — The British Association. — Electromotors. — Correspondence. — Obituary: Georges Leclanché. — Notes.

No 253. — Electrical navigation. — Attraction and repulsion due to sonorous vibrations, and a comparison of the phenomena with those of magnetism. — *H. R. Kempe.* Measurement of battery resistance by Mance's method. — C. Vernon Boys' meters. — Electrical lighting at Hull. — Electric lighting at the Royal

Albert Dock. — Methods of excitation and of automatic control of dynamo-electric machines. — Correspondence. — Notes.

N° 254. — New dynamo-electric machines. — *W. H. Flood.* Electrical intercommunication on railway trains in motion. — Extract from specification of patent for electric lighting, dated 6th July 1852, N° 14198 by Martyn John Roberts. — The British Association. — Brook's underground cable system. — Correspondence. — Electro-motors. — Notes.

N° 255. — The „Ferranti machine". — New dynamo-electric machines. — Vyle's double current key. — Reviews. — The Bréguet regulator. — The electric launch. — Portable testing instrument for electric wires. — Notes.

Maandblad voor Telegrafie, 12e année.

N° 9. — Het telefoneeren over groote afstanden. — De telegraafdienst van het Duitsche Keizerrijk gedurende de jaren 1879 tot 1881. — Het nieuwe centraal telegraafkantoor te Parijs. — Korte Mededeelingen.

Il Telegrafista, 2e année.

N° 10. — *J. Canestrelli.* Sulla graduazione dei galvanometri. — Experimenti in linea del telegrafo armonico Gray. — *Ferraris.* Accumulatori dell' energia elettrica. — Sui metodi usati attualmente in galvanoplastica. — Apparecchio di telegrafia aereonotturna. — Miscellanea. — Bibliografia. — Tacuino del telegrafista. — Letture elementari di telegrafia elettrica.

L'Electricité, 5e année.

N° 37. — Les unités dites absolues devant l'Association britannique. — Les premières nuits du gaz. — L'électricité à la gare de l'Ouest. — Aurores boréales. — Le feu au théâtre. — Observations fulgurales. — La première locomotive électrique. — Académie des sciences. — Photographie panoramique de Paris. — Qu'est-ce que l'amiante? — Telegraphiana. — Correspondance.

N° 38. — Association française. — Association britannique. — Joseph Lionville, électricien. — La foudre et le soufre. — Les expériences du Panthéon. — Académie des sciences. — La chronique de la foudre. — Chronique. — Nécrologie. — Bibliographie. — La musique électrique au cirque d'été.

N° 39. — Exposition de Bordeaux. — Exposition d'électricité de Munich. — La question des paratonnerres. — La situation actuelle du téléphone. — La situation des industries électriques en France. — M. G. Trouvé. — Inauguration de la statue de Becquerel. — Le nouvel électromètre enregistreur. — Correspondance.

N° 40. — Exposition de Munich. — Le télégraphe électrique de la science. — Plus d'incendie par l'électricité. — Nouvelle lampe à arc. — La télégraphie sans fil. — Nouvelle bobine droite. — Chronique. — Bibliographie.

N° 41. — Le chemin de fer du Nord à l'Exposition de Munich. — L'électricité et les expériences aériennes. — La vie de l'inventeur du téléphone. — Lampe à incandescence Northomb. — Observations expérimentales. — Allumoir électrique à distance. — Chronique. — Correspondance. — Bibliographie.

The Electrician, vol. IX.

N° 18. — Slip. — *Pr. W. E. Ayrton and J. Perry.* Measuring instruments used in electric lighting and transmission of power. — *Pr. Gr. Bell.* The induction balance for the detection of metal in the human body. — *C. W. Siemens and A. K. Huntington.* On the electric furnace. — *Lord Rayleigh.* On the duration of free electric currents in a conducting cylinder. — Scientific journalism and the law of libel. — Correspondence. — Telegraphing without wires. — *Lord Rayleigh.* On the absolute measurement of electric currents. — The dynamo-electric machine.

N° 19. — Slip. — Theory of magneto and dynamo-machines. — Correspondence. — *Robert Sabine.* On some apparatus for use in connection with electric light measurement. — *Pr. H. S. Hele Shaw.* Contact makers of delicate action. — Local boards and the electric light. — A guide to practice in the submarine cable testing room. — Sir William Thomson's potential galvanometer. — Michael Gloesener. — Lighting conductors.

N° 20. — Slip. — Durham's governor for electric light engines. — Noel's printing telegraph. — *J. T. Sprague.* Galvanometers. — *Jesse H. Lord.* Emerson's power scales, or dynamometer. — George Leclanché. — Burglars and electric alarums. — Correspondence. — Telephonic transmission of music. — Electrometallurgy in Belgium. — Contact makers of delicate action. — Notes on atmospheric electricity. — A resistance regulator and electric heating apparatus. — *S. Kalischer.* Molecular structure of metals. — Examination questions. — A guide to practice in the submarine cable testing room. — *A. Stroh.* Attraction and repulsion due to sonorous vibrations. — Electric lighting and firerisks. — On a method of investigating magnetic susceptibility by Sir W. Thomson.

N° 21. — Slip. — *Pr. G. Chrystal.* Electricity. — *W. H. Floyd.* Electrical intercommunication on railway trains in motion. — *J. T. Sprague.* Galvanometers. — Electric light and ventilation at the Birmingham musical festival. — Winter studies. — A guide to practice in the submarine cable testing room. — Varley's telephone improvement. — Electric lighting of the Varlety theatre. — An electric launch. — *Lord Rayleigh.* Equilibrium of liquid conducting masses charged with electricity. — *Pr. G. Forbes.* On the thickness of wire required to carry different electric currents without over-heating. — *Pr. G. Forbes.* On a new arc lamp. — The Munich Exhibition. — Correspondence. — *Balfour Stewart.* On a similarity between magnetical and meteorological weather.

N° 22. — Slip. — The Munich Exhibition. — *W. Griffith.* The electric lighting act, 1882. — Correspondence. — Joseph Lionville. — Another boom. — The female telegraphist again. — A guide to practice in the submarine cable testing room. — *Pr. W. F. Barrett.* On the alteration in the dimension of the magnetic metals produced by the act of magnetisation. — *F. C. Webb.* The (electric) conductive and inductive circuits geometrically illustrated. — *Pr. Ol. Lodge.* Electrical accumulators or secondary batteries. — Subterranean electricity. — *C. M. Lungren.* Electric and gas illumination.

La lumière électrique, tome VII.

N° 37. — *Th. du Moncel.* Etudes sur le magnétisme. — *A. Guérout.* Expériences de M. Spottiswoode sur la décharge d'une bobine d'induction actionnée par des courants alternatifs. — *O. Kern.* Les lampes Siemens. — *C. C. Soulages.* Eclairage électrique de San José. — Appareils de télégraphie sous-marine. — Revue des travaux récents en électricité. — Correspondance. — Faits divers.

N° 38. — *Th. du Moncel.* Etudes sur le magnétisme. — *G. Richard.* L'éclairage électrique des côtes d'Australie. — *C. C. Soulages.* Une chasse à la lumière électrique. — *Dr. A. d'Arsonval.* Les sciences physiques en biologie: l'électricité. — *O. Kern.* Appareils Sabine. — *F. Géraldy.* Eclairage électrique du théâtre des variétés. — Revue des travaux récents en électricité. — Correspondance. — Faits divers.

N° 39. — *Th. du Moncel.* Etudes sur le magnétisme. — *A. Dejongh.* Etude sur les transmetteurs téléphoniques à pile. —

A. Guérout. La machine unipolaire de M. Siemens. — *C. C. Soulages.* La lumière électrique au château de Windsor. — *Paget Higgs.* Méthodes d'excitation et de contrôle automatique des machines dynamo-électriques. — *G. Richard.* L'éclairage électrique des côtes d'Angleterre et d'Australie. — Bibliographie. — Revue des travaux récents en électricité. — Correspondance. — Faits divers.

N° 40. — *Th. du Moncel.* Exposition internationale de Munich: transport de la force par une ligne télégraphique de 60 kilomètres de longueur entre Miesbach et Munich. — *A. Guérout.* La machine Weston à galvanoplastie. — *G. Richard.* L'éclairage électrique des côtes d'Angleterre et d'Australie. — *C. Street.* Etude des différentes phases de la bougie Jablochkoff. — *C. C. Soulages.* La lumière électrique sur les vaisseaux cuirassés. — *P. Picard.* Etude sur les régulateurs à tiges vibrantes. — *Dr. A. d'Arsonval.* Les sciences physiques en biologie: l'électricité. — Revue des travaux récents en électricité. — Faits divers.

N° 41. — Souvenirs de l'Exposition internationale d'électricité de Paris de 1881 et du Congrès international des électriciens.

Centralblatt für Elektrotechnik, vol. IV.

N° 21. — Rundschau. — *Gaston Belle.* Analytische Untersuchung der Construction des Kohlentransmitters. — *Dr. W. Holtz.* Ueber allmählich sich entwickelnde Berührungselektrizität unter Mitwirkung der Luft. — *Deprez und d'Arsonval.* Aperiodisches Galvanometer. — Diamond-Lampe. — *A. Niaudet.* Erfahrungen in der Telephonie mit unterbrochener Leitung. — Umschau auf dem Gebiete physikalischer Forschung. — Literatur. — Kleinere Mittheilungen.

N° 22. — Rundschau. — Dynamo-elektrische Maschine und elektrische Lampe: System Schwerd-Scharnweber. — *Dr. Hase.* Elektrischer Feuermelder. — *Sendtner.* Elektrisches Thermometer mit Apparat zum Ablesen der Temperatur in der Entfernung. — *Dr. W. Holtz.* Zur näheren Kenntniss der zündenden Kraft verzögerter Entladungen. — *Hiram Maxim.* Automatischer Stromregulator. — *Dini.* Continuirlicher Rheostat. — *A. Gr. Bell.* Ueber eine elektrische Methode, mittelst einer Nadel den Sitz und die Tiefe eines Projektils in dem menschlichen Körper zu bestimmen. — Literatur. — Kleinere Mittheilungen.

L'Electricité russe, 1882.

N° 15. — *W. Tichomirow.* La bougie à un charbon. — *W. Tchikoleff.* De la distribution des courants. — *D. Aron.* Des piles secondaires et de leurs applications. — *P. Altundji.* Le réveil-matin électrique. — *A. Guérout.* L'éclairage électrique au théâtre. — *F. Géraldy.* Les lampes à incandescence. — Revue des travaux. — Correspondance. — Faits divers.

N° 16. — *J. Wonkoloff.* Du renforcement des sons transmis par le microphone et le téléphone. — *P. Altundji.* Un appareil pour l'isolation du fil. — *W. Tichomirow.* De l'arc voltaïque bleu. — *F. Géraldy.* Les lampes à incandescence. — L'usine électrique à Ivry. — L'éclairage électrique de la caisse d'escompte à Paris. — *E. Hospitalier.* L'électricité domestique. — *D. Aron.* Des piles secondaires. — Revue des travaux. — Bibliographie. — Faits divers.

L'Electricien, Tome III.

N° 36. — *Ternant.* Curb-Sender automatique de MM. Thomson et Jenkin. — Instruments de mesures électriques de MM. W. E. Ayrton et J. Perry. — Induction: discussion de la formule relative aux lignes téléphoniques. — *Chenot.* Transmission électrique de la force: haveuse atmosphérique mue par l'électricité. — *J. Berly.* La lumière Edison à Londres. — *E. Allard.* De l'emploi de la lumière électrique dans les phares. — Association française pour l'avancement des sciences. — Correspondance.

N° 37. — *Gariel.* Application de l'électromètre Mascart à l'étude de l'électricité atmosphérique. — *Ternant.* Curb-Sender automatique de MM. Thomson et Jenkin. — *Baclé et Seguéla.* Eclairage de la gare et de l'avant-gare du chemin de fer de l'Est à Paris. — Instruments de mesures électriques de MM. Ayrton et Perry. — *W. Preece.* Sur une nouvelle lampe électrique de M. Abdank. — Propriétés électriques des flammes. — Machines dynamo-électriques: système Burgin. — Revue des sociétés savantes.

Post und Telegraph, 1re année.

N° 23. — *J. Glassner.* Die Morse-Telegraphie leichtfasslich dargestellt. — Der Telegraph und die Thiere. — Die Triester Ausstellung. — Literaturbericht. — Kleine Mittheilungen.

N° 24. — *J. Glassner.* Die Morse-Telegraphie leichtfasslich dargestellt. — Aus der Nürnberger Ausstellung. — Fortschritte der Telephonie. — Kleine Mittheilungen.

N° 25. — *J. Glassner.* Die Morse-Telegraphie leichtfasslich dargestellt. — Das Telegraphenwesen in Oesterreich im Jahr 1881. — Post- und Telegraphendienst-Gebäude. — Kleine Mittheilungen.

N° 26. — *J. Glassner.* Die Morse-Telegraphie leichtfasslich dargestellt. — Die Telegraphen-Beamten und die Presse. — Die Unterseecabel als Mittel zur Förderung zoologischer Zwecke. — Kleine Mittheilungen.

Der Electro-Techniker, 1er volume.

N° 12. — Elektrische Erfindungen. — Elektrische Ausstellung in München. — Kleine Mittheilungen.

N° 13. — *Philipp Hess.* Die elektro-technische Ausstellung zu Paris 1881. — Elektrische Ausstellung in München. — Levett-Müller dynamo-elektrische Maschine und elektrische Lampen. — Elektrizitäts-Anwendung in der Landwirthschaft. — Kleine Mittheilungen.

Comptes-rendus de l'Académie des sciences, tome XCV.

N° 11. — *Govi.* Envoi de deux opuscules intitulés „Alcune lettere inedite di Galileo Galilei“ et „Intorno alla trasformazione della elettricità ordinaria in correnti voltaiche e sulle applicazioni di queste correnti.“

N° 13. — *Cochery, J. B. Dumas, Frémy, Mercadier.* Discours prononcés à l'inauguration de la statue élevée à A. C. Becquerel.

N° 15. *M. Deprez.* Transmission du travail à grande distance sur une ligne télégraphique ordinaire. — *G. Lippmann* Méthode thermoscopique pour la détermination de l'ohm.

Philosophical Magazine, vol. 14.

N° 88. — *R. H. M. Bosanquet.* Notes on practical electricity. — *Prof. G. Wiedemann.* On the methods employed for determining the ohm. — Notices respecting new books. — *Jamin and G. Maneuvrier.* On the appearances of the electric arc in the vapour of bisulfide of carbone. — *G. Foussereau.* On the electric resistance of glass at low temperatures.

Wiedemann's Annalen, 17e vol.

N° 1. — *W. Giese.* Experimentelle Beiträge zur Kenntniss vom elektrischen Leitungsvermögen der Flammengase. — *Helmholtz.* Ueber absolute Masssysteme für elektrische und magnetische Grössen. — *R. Colley.* Nachweis der Existenz der Maxwell'schen elektro-motorischen Kraft. — *Kohlrausch.* Das elektrische Leitungsvermögen der Schwefelsäure und Pyroschwefelsäure und die Dichtigkeit der konzentrirten Schwefelsäure. —

Hankel. Ueber die actino- und piezoelektrischen Eigenschaften des Bergkrystalles und ihre Beziehung zu den thermo-elektrischen.

N° 3. — *R. Clausius.* Ueber die verschiedenen Maasssysteme zur Messung elektrischer und magnetischer Grössen. — *B. J. Goossens.* Ueber die metallische und galvanische Kette von Perry und Ayrton. — *F. Auerbach.* Das Walthofen'sche Phänomen und die Entmagnetisirung von Eisenkörpern. — *F. Narr.* Zum Verhalten der Elektrizität in Gasen.

N° 4. — *F. Braun.* Ueber die Elektrizitätsentwickelung als Aequivalent chemischer Prozesse. — *V. Wietlisbach.* Die Theorie des Mikrotelephons. — *J. Elster* und *H. Geitel.* Ueber die Elektrizität der Flamme.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen, Vol. 6.

N° 6. — *Villari* und *Righi.* Ueber die Ladung der Dielektrika. — *Villari.* Theorie des Elektrophor. — *Van der Mensbrugghe.* Bemerkungen über die elektrischen Erscheinungen bei Aenderungen der potentiellen Energie des Quecksilbers. — *C. G. Knott.* Untersuchungen über Kontaktelektrizität. — *Shelford Bidwell.* Ueber den elektrischen Widerstand einer Mischung von Schwefel und Kohle. — *G. Gore.* Ueber den Einfluss der Form der Konduktoren auf den Leitungswiderstand. — *Th. Gray.* Ueber die Abhängigkeit der elektrischen Leistungsfähigkeit von Glas von der Temperatur, der Dichtigkeit und der chemischen Zusammensetzung. — Chromsäureelemente. — *A. R. Bennet.* Eine neue Batterie. — *G. Cantoni.* Ueber die Theorie der Volta'schen Säule. — *D. Tommasi.* Ueber die Elektrolyse des destillirten Wassers. — *Maiche.* Wasserzersetzung durch die schwächsten Ströme. — *E. von Fleischl.* Ein Sinusrheonom. — *Dewar.* Manometrische Beobachtungen an Lichtbogen. — *K. Krajewitsch.* Geissler'sche Röhren mit Dämpfen. — *W. Spottiswoode* und *J. F. Multon.* Ueber die Bewegung von Gas in Vacuumröhren.

N° 7. — *R. Kleemann.* Verbesserter Kommutator. — *N. Slouguinoff.* Einige Folgerungen aus den Gesetzen der Stromverzweigung. — *A. Stepanoff.* Ueber das Differentialgalvanoskop. — *N. Slouguinoff.* Ueber die galvanische Leitungsfähigkeit der Metalloide. — *Gandini.* Ein warmer Elektromotor. — *Naccari* und *Bellati.* Erwärmung isolirender fester und flüssiger Körper durch abwechselnde elektrostatische Polarisation. — *A. Mellot.* Produkte der Oxydation der Kohle durch Elektrolyse. — *A. Streng.* Beitrag zur Kenntniss des Magnetkieses. — *A. Wassmuth.* Ueber die Tragkraft von ringförmigen Elektromagneten. — *Naccari.* Ueber die thermischen Phänomena des Induktionsfunkens. — *W. Jacobi.* Der Telekol.

N° 8. — *W. Holtz.* Ueber allmählig sich entwickelnde Berührungselektrizität unter Mitwirkung der Luft. — *Guthrie.* Ueber die Entladung der Elektrizität durch Hitze. — *Palmieri.* Neue Modifikation der trockenen Säule, welche unter Vermeidung der Zerstreuung stets konstante Spannungen liefert. — *Ayrton* und *Perry.* Ueber Faure's Accumulator. — *Lecky.* Konstanten der Kette von Bennet. — *Berthelot.* Elektro-motorische Kraft der Zink-Kohlenkette. — *Lorentz.* Ueber die Grundformeln der Elektrodynamik. — *Beltrami.* Ueber das magnetische Potential. — *Claus.* Ueber den Einfluss von Temperaturänderungen auf den Magnetismus des galvanischen Eisens. — *Baily.* Abstossung zwischen einem Magnet und einer rotirenden Kupferscheibe. — *Pilleux.* Theorie der elektrischen Leitungsfähigkeit. — *Villari.* Einfluss der verschiedenen elektrischen Widerstände auf die Dimensionen des Entladungsfunkens der Kondensatoren. — *Holtz.* Zur näheren Kenntniss der zündenden Kraft verzögerter Entladungen. — *Holtz.* Typen elektrischer Lichterscheinungen. — *Böhm.* Elektrische Lampe und Vakuumpumpe. — *Ferrini* und *Pogliaghi.* La luminosità dei gazi e la materia radiante.

Revue scientifique, Tomé 30.

N° 13. — *de Rochas.* La physique et la mécanique à l'Ecole d'Alexandrie. — Académie des sciences de Paris.

N° 14. — Revue de physique.

N° 15. — Chronique.

Le Monde de la science et de l'industrie, 5e année.

N° 18. — L'Exposition d'électricité à Munich. — *A. Boucher.* L'éclairage électrique: système Edison.

N° 19. — *G. Dary.* Navigation électrique. — Un explorateur sous-marin. — Chronique.

Moniteur industriel belge, vol. IX.

N° 38. — L'électricité et le bureau des brevets des Etats-Unis.

N° 39. — Le câble de Marseille. — Le réseau pneumatique de Paris.

N° 41. — La question du feu dans les théâtres. — Les correspondances téléphoniques à Paris.

L'Ingénieur Conseil, 5e année.

N° 3. — Association britannique pour l'avancement des sciences: discours du Président, le Dr. C. William Siemens. — *Eric Gerard.* Quelques renseignements sur les matières isolantes.

N° 4. — Association britannique pour l'avancement des sciences: discours du Président, le Dr. C. William Siemens. — Principe de la science de l'électricité. — Faits divers.

Correspondance.

Bruxelles, le 30 Septembre 1882.

Monsieur le Directeur,

Le N° du *Journal télégraphique* du 25 Août contient un article de M. l'Ingénieur en chef des télégraphes belges, J. Banneux, dans lequel la priorité de l'idée d'employer la bobine de Rhumkorff pour la reproduction de la parole à grande distance, m'est attribuée. Votre dernier numéro revenant sur ce sujet, publie des *explications* extraites du journal *La lumière électrique* qui nécessitent de ma part quelques observations.

La bobine d'induction a été employée par M. Gray non pas pour reproduire la parole à grande distance, mais seulement pour établir des télégraphes phoniques.

Je ne dispose pas du texte des brevets de M. Berliner, mais si je me réfère aux publications de M. du Moncel, je crois que l'inventeur américain avait surtout en vue de polariser des charbons en contact pour augmenter les effets du courant ondulatoire, disposition analogue à celle que réalisa feu Glœsener lorsqu'il introduisit, si heureusement, les armatures aimantées dans la télégraphie.

Ni M. Gray, ni M. Berliner n'ont fait usage de la combinaison téléphonique généralement adoptée aujourd'hui et qui consiste en un microphone transmetteur compris dans un court circuit avec la pile et le fil inducteur de la bobine, le fil induit étant en communication avec la ligne pour faire parler un téléphone Bell récepteur.

Lorsque je préconisai cette disposition, M. du Moncel me fit observer, dans sa lettre du 15 Mars 1878, qu'il valait mieux comme MM. Pollard et Garnier « placer la bobine près « du récepteur, ce qui est un avantage en raison des déperdi- « tions et mélanges sur la ligne, qui sont plus préjudidables « avec les courants induits qu'avec les courants voltaïques. »

A l'époque où ma combinaison téléphonique marchait déjà très-bien, M. Edison faisait essayer à Bruxelles devant nos ingénieurs, par son fondé de pouvoirs, des téléphones pour l'emploi desquels il n'était nullement question de la bobine d'induction.

Je crois donc être en droit de m'attribuer la priorité d'invention pour la combinaison téléphonique aujourd'hui généralement adoptée et communiquée à l'Académie royale de Belgique le 2 février 1878.

Il est évident que si, à l'époque où j'ai fait cette communication, j'avais connu les travaux de MM. Gray et Berliner, j'aurais, dans ma note, rappelé et discuté ces travaux, sans m'abstenir de présenter comme m'appartenant la combinaison téléphonique dont il est question. Cette combinaison a maintenant fait ses preuves et les déperditions et mélanges annoncés par M. du Moncel, ne l'ont pas empêché de réussir.

Toutes les inventions ne sont, après tout, que des combinaisons de découvertes précédentes.

Veuillez, etc. NAVEZ.

Nouvelles.

Par un oukase de Sa Majesté l'Empereur de toutes les Russie, en date du $\frac{31 \text{ Août}}{12 \text{ Septembre}}$ dernier, M. le Général Bésack, Général à la suite de Sa Majesté, a été appelé à la Direction générale des télégraphes de Russie.

Le Général Bésack est entré dans la carrière militaire, après avoir suivi les cours de l'Académie d'artillerie dont les hautes études spéciales sont une garantie de ses capacités scientifiques, et c'est également dans l'artillerie qu'il a conquis successivement tous ses grades. Dans ces dernières années, il a eu, en outre, l'occasion de se familiariser avec tous les détails des services civils, en exerçant les importantes fonctions de Gouverneur, d'abord, à Jaroslaw, puis à Nijni-Novgorod dont le célèbre champ de foire attire chaque année des multitudes d'européens et d'asiatiques, de races et de langues différentes, entre lesquelles le tact et la fermeté d'un administrateur consommé peuvent seuls réussir à prévenir des conflits trop faciles à naître.

Si l'on ajoute que le Général Bésack est encore fort jeune, on ne pourra fonder que les plus grandes espérances sur l'heureux choix qu'a fait Sa Majesté l'Empereur, pour mettre à la tête du service télégraphique un homme qui réunit ces qualités complexes si rares à trouver dans une même personne: l'énergie de la jeunesse, la science de l'administrateur et les connaissances exactes du technicien.

* * *

Le 24 Septembre dernier ont été rétablies toutes les communications télégraphiques dans l'intérieur de l'Egypte. Toutefois, ce n'est qu'à la date du 27 du même mois que les taxes ont été ramenées, par la voie d'Alexandrie, aux chiffres où elles étaient avant la guerre, sauf en ce qui concerne les correspondances avec Port-Saïd acheminées par le nouveau câble établi entre ces deux localités où la surtaxe de 50 centimes fixée au début a été maintenue jusqu'au 1er Octobre. A partir de cette date, cette taxe a été réduite à 25 centimes pour égaliser le prix de la voie du câble à celui de la ligne terrestre.

Quant aux lignes qu'exploite la Compagnie Eastern en Egypte, les communications ont été rétablies le 28 Septembre entre Alexandrie et Suez pour le transit des correspondances avec Aden, les Indes, l'extrême Orient et les côtes orientale et méridionale de l'Afrique. Toutefois cette ligne de transit suit un trajet différent de l'ancien. Au lieu, en effet, de passer par le Caire, la nouvelle communication emprunte, à partir d'Alexandrie, la voie du câble de Port-Saïd, et va de Port-Saïd à Suez au moyen d'une ligne terrestre exploitée par la Compagnie. La ligne de la Compagnie Eastern entre Alexandrie et le Caire n'est, d'ailleurs, pas abandonnée et elle a été remise en service le 30 Septembre. Enfin, la voie d'El-Arich a été rouverte le 5 Octobre.

En ce qui concerne maintenant les conditions de la correspondance, nous avons été officiellement informés le 2 Octobre que le Gouvernement du khédive avait abrogé toutes les mesures restrictives que les évènements avaient obligé momentanément d'apporter à l'échange des correspondances privées, en sorte que, depuis cette date, l'emploi de toutes les langues admises pour la correspondance en langage clair et du langage conventionnel ou chiffré est, de nouveau, autorisé dans toutes les relations avec l'Egypte.

* * *

L'Office égyptien a fixé à un franc la taxe de son transit entre Souakim et toutes les autres frontières pour les correspondances échangées avec l'Hedjaz et l'Yémen par le nouveau câble de Souakim à Djedda.

* * *

A la date du 5 de ce mois, les câbles de la Compagnie Central and South American telegraph dont notre dernier numéro avait annoncé l'achèvement, ont été ouverts au service international jusqu'à Guyaquil (Equateur) et, à partir du 8 du même mois, cette ouverture s'est étendue à tout le service des lignes de cette Compagnie, c'est-à-dire jusqu'à Callao et Lima (Pérou). C'est à ce dernier point que les câbles de la nouvelle Compagnie se rejoignent à ceux de la West Coast of America telegraph qui relient déjà le Pérou à la Bolivie et au Chili. Mais, pour le moment, la Compagnie Central and South American n'admet pas les télégrammes pour les destinations desservies par les lignes de la West Coast of America telegraph Cy, en sorte que pour les communications avec l'Amérique du Sud, la voie de l'Amérique du Nord ne peut pas être encore utilisée pour les destinations au-delà de Lima.

Les taxes applicables aux correspondances échangées avec les points desservis par la Compagnie Central and South American sont les suivantes:

Taxe par mot à partir de Brest ou de Londres pour les destinations ci-après:

Salvador: Libertad	fr.	6,45
» tous les autres bureaux	»	6,70
Guatemala: tous les bureaux	»	6,70
Honduras: tous les bureaux	»	6,70
Nicaragua: San Juan del Sur	»	7,70
» tous les autres bureaux	»	7,95
Costa-rica: tous les bureaux	»	7,95
Isthme de Panama: Colon	»	9,90
» » » Panama	»	9,60
Colombie: Buenaventura	»	10,45
» tous les autres bureaux	»	10,65
République de l'Equateur: tous les bureaux	»	11,70
Pérou: Payta	»	12,50
» Callao et Lima	»	13,75

* * *

Par assimilation avec celles de la voie de la Compagnie Central and South American telegraph (dite voie Galveston), les taxes des correspondances échangées avec Colon et Panama par les câbles de la Compagnie West India and Panama telegraph, ont été réduites à fr. 9,90 pour Colon et fr. 9,60 pour Panama. Toutefois, le câble de la Jamaique à Colon étant actuellement interrompu, cette voie ne peut servir pour le moment aux communications exclusivement télégraphiques échangées avec ces deux localités et ce n'est qu'après le rétablissement du câble que les taxes ci-dessus entreront en vigueur. Jusqu'à nouvel avis, d'ailleurs, la voie de la Jamaïque ne peut pas être utilisée pour les destinations au delà de Panama.

* * *

Depuis le 14 de ce mois, la taxe des correspondances échangées avec le Chili, par la voie de Lisbonne et des câbles de Lisbonne à Pernambuco, a été réduite à fr. 17,67½ par mot à partir de Lisbonne, ce qui donne, pour la taxe de Londres et de la Grande-Bretagne, le chiffre total de fr. 18,35 égal à celui qui sera applicable par la voie de l'Amérique du Nord, quand cette voie pourra être utilisée jusqu'au Chili.

* * *

Les taxes pour le Mexique ont été réduites aux chiffres ci-après:

Taxes par mot à partir de Londres ou de Brest pour:

Matamoras	fr.	3,45
Tampico	»	4,50
Vera-Cruz	»	5,—
Mexico et les autres bureaux du Gouvernement	»	5,20
Goatzacolacos	»	5,75
Tous les autres bureaux	»	5,95

* * *

Voici la liste des principales communications internationales dont l'état a subi des modifications depuis la publication de notre dernier numéro.

	Date de l'interruption.	Date du rétablissement.
Lignes terrestres du Gouvernement égyptien	19 Juillet 1882.	24 Septemb. 1882.
Communications turco-helléniques, voie Catharina-Larissa	30 Juillet 1882.	26 Septemb. 1882.
Communications télégraphiques de la voie de Suez	15 Juin 1882.	28 Septemb. 1882.
Ligne de la Cie Eastern entre le Caire et Suez	15 Juin 1882.	30 Septemb. 1882.
Câble St-Thomas-St-Kitts	8 Juin 1882.	2 Octobre 1882.
Lignes terrestres égyptiennes entre El-Arich et El-Kantara	21 Août 1882.	5 Octobre 1882.
Câble Hongkong-Amoy	21 Septemb. 1882.	9 Octobre 1882.
» Guadeloupe-Dominique	3 Octobre 1882.	13 Octobre 1882.
» Shanghai-Amoy	27 Septemb. 1882.	14 Octobre 1882.
» Ste-Lucie-Martinique	29 Septemb. 1882.	18 Octobre 1882.
» Fao-Bushire	30 Septemb. 1882.	19 Octobre 1882.
» Trinidad-Demerara	25 Octobre 1882.	Encore interrompu.

* * *

La station télégraphique centrale de Paris vient d'être complètement réinstallée. Nous empruntons à une note publiée par M. E. Cael dans le dernier numéro des *Annales télégraphiques*, les renseignements suivants sur les agrandissements successifs et sur la distribution actuelle de ce bureau.

En 1852, le bureau de la rue de Grenelle, alors seule station télégraphique de Paris, occupait une surface de 20 mètres carrés à peine, et comprenait 4 ou 5 appareils du modèle dit « français ».

Quatre ou cinq ans après, on agrandissait cet emplacement de manière à lui donner une superficie de 200 mètres carrés environ, qui paraissait répondre d'une manière suffisante aux besoins présents et à venir; 60 ou 70 appareils Morse ou à cadran, les seuls alors en usage, y furent mis en service.

Ces prévisions furent bientôt dépassées et, en 1861, on se trouva dans l'obligation de transférer le poste Central dans les bâtiments en façade sur la rue de Grenelle.

Cinq salles contiguës mesurant ensemble 250 mètres carrés environ furent tout d'abord affectées aux appareils; d'autres vinrent s'y ajouter progressivement et suivant les besoins qui ne cessaient de s'accroître, de telle sorte qu'en 1877 le nombre des salles que l'on avait dû mettre à la disposition du service s'élevaient à vingt.

A cette date, toute extension nouvelle dans les bâtiments existants fut reconnue à peu près impraticable, et l'on fut contraint d'y ajouter un pavillon annexe dans lequel une salle d'une superficie de 260 mètres carrés fut réservée au poste Central, et où furent montés exclusivement les appareils des systèmes Hughes et Baudot.

Voici quelle était la situation en 1880, c'est-à-dire trois ans plus tard:

Superficie des locaux affectés aux appareils et divisés en 22 salles	1,104 m. carrés.
Nombre d'appareils montés:	
Morse	105
Hughes	93
Baudot	2
Wheatstone	7
Meyer quadruple	1 [1]).

Tous les appareils, sauf ceux de rechange, en nombre tout-à-fait insuffisant, étaient en service; il ne restait aucune place disponible pour en monter de nouveaux. Enfin l'installation des appareils dans une multitude de salles placées à la suite les unes des autres, ou à des étages différents, présentait de sérieux inconvénients au point de vue de la surveillance et de l'exploitation.

Pour ces motifs d'ordre divers, M. le Ministre des postes et des télégraphes décida la création d'un bâtiment neuf, faisant suite au pavillon élevé en 1877.

Les travaux dirigés par M. Rigault, architecte du Ministère des Beaux-Arts, furent commencés en Mai 1880 et terminés en Septembre 1881; la dépense s'élève à 500.000 francs en chiffres ronds.

La construction qui vient d'être édifiée comprend un sous-sol, un rez-de-chaussée, un entresol et deux étages. Le poste Central en occupe le sous-sol, l'entresol et le premier étage.

1° *Sous-sol.* — Les piles y sont toutes installées; la surface qui leur est réservée mesure 400 mètres carrés.

8.000 éléments Callaud y sont montés. Tous les fils qui puisent à cette vaste source électrique aboutissent à deux rosaces-commutateurs, armées chacune de 240 bornes à contre-écrou, et reliées l'une à la salle de l'entresol, l'autre à celle du premier étage.

[1]) Dans tout cet exposé, il n'est pas tenu compte du service officiel, qui occupe un emplacement à part et emploie vingt appareils Morse.

Le nombre des fils de pile susceptibles d'être utilisés pour le poste central est de 480, et leur développement total de 19.280 mètres de câbles à un conducteur, et de 2.270 mètres de câbles sous guipure à sept fils.

A la suite des piles seront installées, sur un emplacement spécial d'une surface de 200 mètres carrés, trois machines à vapeur, dont deux de 30 chevaux chacune, et la troisième de la force de 60 chevaux, ne devant fonctionner qu'en cas de réparation de l'une ou des deux autres.

L'une des machines de 30 chevaux actionnera suivant les besoins une ou plusieurs pompes qui projetteront dans des conduites, en fonte et cuivre, l'eau nécessaire pour faire fonctionner de 150 à 200 turbines Humblot.

Ces turbines absorberont une force que l'on peut évaluer de 9 à 15 chevaux.

La seconde machine de même force est réservée à la production de la lumière électrique, dont les essais se poursuivent simultanément dans les deux salles d'appareils; nous avons lieu de croire que cet éclairage pourra être réalisé d'une manière satisfaisante avec 32 ou 35 foyers, d'une puissance de 40 carcels, comportant l'emploi de 25 chevaux-vapeur.

2° *Entresol.* Cette salle d'une superficie de 540 mètres carrés est exclusivement affectée au service des femmes. 30 hughes et 196 morses y sont montés. Sur ce nombre, il n'y a déjà plus aujourd'hui que 20 morses disponibles. Sur les 206 appareils en service, 92 desservent les bureaux de Paris; les autres mettent le poste central en correspondance avec la banlieue et la province.

3° *Premier étage.* La nouvelle salle construite à cet étage forme le prolongement de celle qui a été édifiée en 1877. Elle a ainsi une superficie de 800 mètres carrés; elle est réservée aux hommes.

Dans la partie neuve sont installés les hughes, un quadruple Meyer, un wheatstone, et tout le service d'expédition et de contrôle.

La partie ancienne est affectée aux tubes pneumatiques et aux appareils Baudot et Wheatstone.

Le nombre des appareils pneumatiques correspondant à autant de lignes est de 16 dont 4 de réserve; celui des hughes en service, de rechange ou de réserve, est de 96.

Deux quadruples Baudot sont seuls en fonction, bientôt il y en aura quatre, et la place est réservée à quatre autres.

Quatre Wheatstone desservent Marseille, Nice, Toulouse et Brest.

Le nombre total des appareils en service, de rechange, ou dont l'emplacement est marqué dans les deux salles du poste central, s'élève donc au chiffre de 336.

Le développement des conducteurs établis entre les tables d'appareils et les six rosaces-commutateurs est de 31.417 mètres dont 14.742 mètres pour les transmissions et le reste pour les piles.

L'effectif du personnel attaché au poste Central pour la manipulation, le contrôle et l'expédition des dépêches, non compris le service officiel, est de 860, dont 510 hommes et 350 femmes.

Le nombre quotidien des transmissions varie de 36 à 40.000; il s'est élevé fréquemment en 1881 à 45.000.

Erratum.

C'est M. *A. Bonel* et non *Borel* qui est l'auteur de la brochure „l'électricité à l'Exposition de Bordeaux“ signalée au commencement du Sommaire bibliographique de notre dernier numéro.

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.